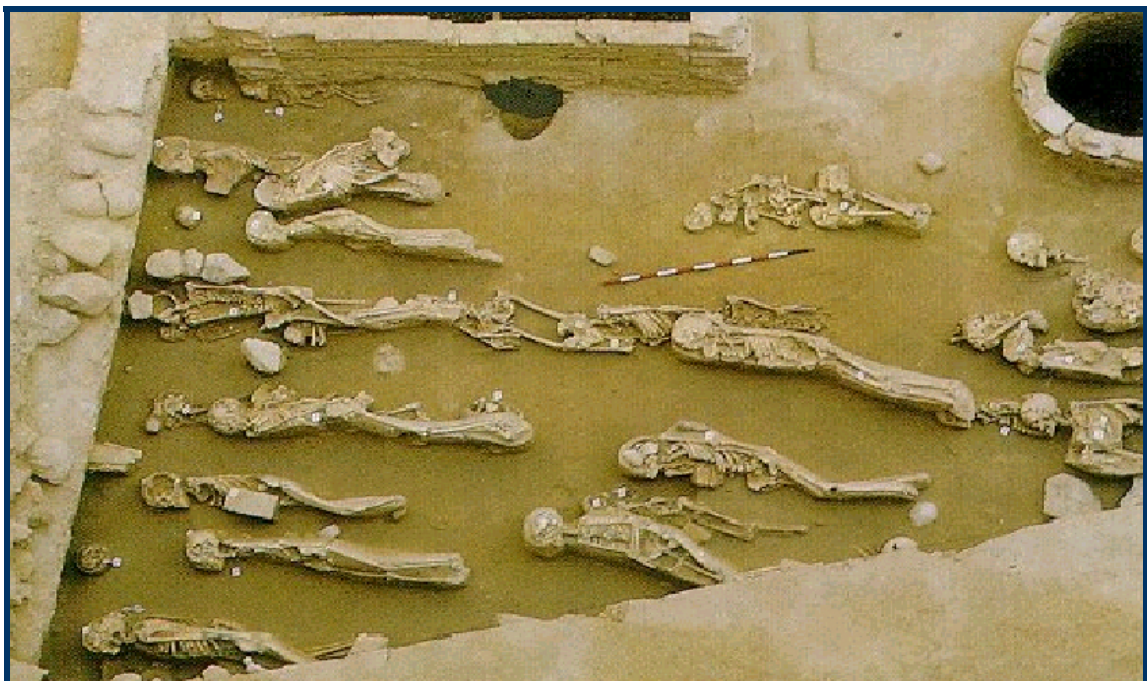


UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MADRID
DEPARTAMENTO DE BIOLOGÍA

"Estudio de los huesos coxales de los individuos adultos de la
Maqbara de San Nicolás (Murcia, s. XI-XIII)"



Josefina Rascón Pérez

Trabajo de Iniciación a la Investigación
Dirigido por Cristina Bernis Carro
Unidad de Antropología

Septiembre 2003

"El mundo se ve de forma muy diferente
después de aprender ciencia".

Richard P. Feynman, 1966

ÍNDICE

Resumen.....	3
Introducción.....	5
Determinación del sexo.....	6
Estimación de la edad.....	12
Estudio de las regiones anatómicas relacionadas con la biología del embarazo y el parto.....	14
Objetivos del Trabajo de Iniciación a la Investigación.....	19
Material y Métodos.....	21
Material.....	21
Métodos.....	23
Tratamiento de los restos óseos.....	23
Clasificación de los huesos coxales.....	23
Determinación del sexo.....	24
Estimación de la edad.....	30
Estudio de la variabilidad en la región preauricular y zona dorsopúbica y presencia de entesopatías.....	33
Dimensiones del hueso coxal.....	34
Descripción del archivo.....	37
Resultados.....	39
Conservación de los restos óseos.....	39
Determinación del sexo.....	41
Estimación de la edad.....	47
Indicadores demográficos.....	51
Estudio de las regiones anatómicas relacionadas con la biología del embarazo y el parto.....	52
Dimensiones del hueso coxal.....	57

Discusión.....	61
Conservación de los restos óseos.....	62
Determinación del sexo.....	64
Estimación de la edad.....	68
Indicadores demográficos.....	69
Estudio de la variabilidad de las regiones en las que aparecen signos atribuibles al embarazo y al parto.....	70
Estudio de las dimensiones de los huesos coxales.....	71
Conclusiones.....	74
Agradecimientos.....	76
Bibliografía.....	77

RESUMEN

La pelvis es una estructura ósea compuesta por los huesos coxales, el sacro y el cóccix, de la que dependen la locomoción, el mantenimiento de la postura erecta y el equilibrio. De todos los elementos del esqueleto es el que más dimorfismo sexual presenta, como consecuencia del papel fundamental que desempeña en los fenómenos ligados a la reproducción, exclusivos de la mujer. Esto convierte a la pelvis en general y al hueso coxal en particular, en el elemento óseo que permite una mayor fiabilidad en la determinación del sexo de un individuo, diagnóstico necesario para todo análisis antropológico, arqueológico o medicolegal.

Los tres huesos que conforman el hueso coxal (ilion, isquion y pubis) no se preservan del mismo modo, pues el pubis y la rama isquiopúbica son más frágiles que el resto. A este problema se le añade que los individuos de la muestra estudiada, procedente de la necrópolis hispano-musulmana de San Nicolás (Murcia, s. XI-XIII), eran inhumados según las costumbres propias de su religión, apoyados sobre el lado derecho del cuerpo. Esto ha producido una conservación diferencial en los huesos coxales, de tal modo que el lado derecho está mejor conservado que el izquierdo. Dada la dificultad de encontrar individuos que conserven completos ambos elementos de la cintura pélvica, se han incluido en el estudio aquellos cuya conservación permita obtener la mayor cantidad de información. La muestra, compuesta por 207 huesos coxales pertenecientes a 110 individuos adultos, es analizada con el objeto de determinar, a partir de su morfología y características métricas, el sexo y la edad de muerte del individuo al que pertenecen y realizar un estudio descriptivo de la variabilidad que presentan.

La determinación del sexo se realiza aplicando el método propuesto por Bruzek en 2002, que permite clasificar la muestra en hombres y mujeres mediante un análisis morfológico de cinco caracteres concretos del hueso coxal. Se ha escogido este método por su fácil aplicación y porque resulta útil en huesos incompletos, como es la muestra sobre la que se trabaja. El diagnóstico del sexo obtenido por este método se compara con el obtenido en anteriores estudios sobre los mismos individuos, lo que permite valorar su eficacia. Los resultados obtenidos permiten afirmar que el método visual empleado para la determinación del sexo (Bruzek, 2002) es una técnica eficaz, de fácil aplicación, y útil en estudios sobre material fragmentario.

El estudio del aspecto de regiones concretas del coxal permite también estimar la edad del individuo, obteniéndose una clasificación de la muestra en tres categorías de edad: adulto joven, adulto maduro y adulto senil. Dado que los restos óseos han sido estudiados con anterioridad por otros investigadores, mediante otras técnicas y a partir de otras áreas del esqueleto, las estimaciones obtenidas pueden ser contrastados. Los resultados indican que el aspecto del coxal sugiere una edad fisiológica mayor que la que pueda obtenerse por otras regiones del esqueleto.

La agrupación de los individuos de la muestra por grupos de edad y sexo proporciona un perfil demográfico similar al obtenido por otros investigadores para la totalidad de la colección. En este perfil se observa una mayor mortalidad de las mujeres entre los 21 y los 35 años, durante la primera mitad del periodo reproductor, fenómeno detectado por otros autores en otras series osteológicas medievales.

El análisis de la variabilidad presente en la región preauricular y en la cara dorsal de pubis, así como la aparición de entesoxóstosis en distintas localizaciones del hueso coxal, permite identificar varios signos que algunos autores atribuyen a la existencia de embarazos o partos. Los resultados del análisis de la frecuencia en la aparición de estos signos en hombres y mujeres indican que, en la serie estudiada, el surco preauricular auténtico es exclusivo de los coxales femeninos, aunque no todas lo presentan. Esto hace que la presencia de surco preauricular auténtico sea un signo útil para diagnosticar sexo femenino. Por otra parte, la aparición de fositas en la cara dorsal del pubis y de entesoxóstosis en la misma región es más habitual en mujeres, pero no exclusiva. La relación entre estos signos y la existencia de embarazos y partos no está probada, pero el hecho de que sean más frecuentes en mujeres sugiere que los fenómenos propios de la reproducción sean una de sus posibles causas.

El estudio métrico de los huesos coxales proporciona más información útil para el diagnóstico del sexo, pues las dimensiones y los índices obtenidos a partir de ellas presentan diferencias significativas entre hombres y mujeres. Esto permite establecer un patrón métrico a partir del cual determinar el sexo de los individuos. Se estudia también la existencia de cambios ontogenéticos en las dimensiones, y se obtiene que algunos valores son significativamente mayores en individuos adultos maduros que en los adultos jóvenes, lo que indica el crecimiento del hueso coxal.

INTRODUCCIÓN

El estudio y conocimiento de nuestra historia, de nuestro pasado, puede realizarse a partir de las fuentes escritas, del arte o de los restos arqueológicos, pero también a partir de los propios restos humanos, que son hallados generalmente esqueletizados. El tejido óseo es el menos perecedero del organismo, lo que hace de los huesos humanos un material precioso, muchas veces el único, para conocer a los hombres y mujeres que han sido inhumados en un lugar y momento concretos de nuestro pasado.

Los trabajos sobre restos óseos humanos se basan en la evidencia de que los huesos contienen una gran cantidad de información que puede ser revelada con los conocimientos necesarios y la metodología adecuada. Pueden conocerse incluso las relaciones entre los individuos, sus creencias, padecimientos y las circunstancias que rodearon su muerte (Botella, 2000). Por ello, el estudio antropológico de los restos óseos recuperados en una inhumación aislada o en una necrópolis no sólo es útil en lo que a la Arqueología respecta, sino que hay otras disciplinas que pueden beneficiarse del estudio riguroso de los restos hallados, como son la Paleoantropología, la Historia o la Medicina Forense.

Son muchas las preguntas que pueden encontrar su respuesta en un buen estudio antropológico, si se cuenta con una buena metodología de trabajo. En todo estudio de este tipo, tanto si lo que se ha hallado son unos restos óseos aislados como si se trata de una necrópolis completa, son varios los puntos básicos en los que hay que detenerse:

- Estimación del número mínimo de individuos exhumados.
- Identificación de los individuos mediante la estimación de la edad de muerte y determinación del sexo.
- Análisis de los caracteres de interés que presente cada individuo, estudio de patologías, o traumas sufridos durante su vida y estimación de la posible causa de la muerte.
- Estudio del rito de enterramiento, del ajuar encontrado junto a los cuerpos, si lo hay, o de otros elementos arqueológicos relacionados directamente con los restos óseos.
- Determinación de la época a la que pertenecen los individuos.
- Reconstrucción del estilo de vida y estimación de los patrones de salud y enfermedad a partir de los restos óseos.
- Comparación con otras poblaciones similares o próximas en el tiempo.

Si el estudio antropológico no se limita únicamente a un individuo, sino que puede ser realizado sobre un conjunto de individuos de los que se tengan evidencias de su pertenencia a una misma población, puede obtenerse mucha información acerca de ella. Los antropólogos pueden, a partir de los restos óseos exhumados de una necrópolis completa y si la excavación ha sido correcta,

determinar la distribución por sexos y edades, estimar la esperanza de vida, la mortalidad infantil y la mortalidad por sexos, el estado de salud y enfermedad de la población, ocupación y prácticas culturales... El estudio de todas estas características junto con la información obtenida de las fuentes arqueológicas es lo que constituye la Paleodemografía.

De todas las cuestiones que pueden y deben resolverse en un estudio antropológico sobre restos óseos hay dos que son básicas y constituyen el punto de partida para las demás: la determinación del sexo y la estimación de la edad.

A. DETERMINACIÓN DEL SEXO.

La determinación del sexo es esencial para los estudios antropológicos y paleodemográficos de las necrópolis (Bruzek, 1992), por ello existen varios métodos, clásicos o actuales, que permiten esta determinación y que se clasifican en dos grandes grupos: Métodos visuales, morfológicos o cualitativos, que son los aplicados en este trabajo, y métodos métricos o cuantitativos.

A1. MÉTODOS VISUALES, MORFOLÓGICOS O CUALITATIVOS.

El objetivo de estos métodos es el diagnóstico del sexo de un individuo esqueletizado a partir de la forma que presentan sus huesos, realizando sobre ellos únicamente una inspección visual.

En la edad adulta, el crecimiento del esqueleto, el desarrollo de la musculatura y, por supuesto, los fenómenos relacionados con el embarazo y el parto condicionan los caracteres morfológicos de los individuos de uno y otro sexo. Sin embargo estos fenómenos no afectan a todo el esqueleto por igual, de modo que no todas las regiones tienen la misma importancia en la determinación del sexo (Bruzek, 1992). Los tres elementos óseos cuya morfología permite un mejor diagnóstico del sexo son el cráneo, la mandíbula y la pelvis. Sin duda alguna, de estas tres regiones es la última la que mejor refleja el dimorfismo sexual (Genovés, 1950 en Arsuaga, 1985; Ferembach *et al*, 1980, Rissech, 1991, Robledo, 1991, Tague, 1994) como consecuencia de sus necesidades mecánicas particulares. Estas necesidades son el mantenimiento del equilibrio, la postura erecta y la locomoción, comunes a hombres y mujeres, añadidas al hecho de que esta estructura es fundamental en los fenómenos del embarazo y el parto, exclusivos del sexo femenino (Berge, 1993; Arsuaga, 1985; Bruzek, 1992; Rissech, 1991). Esto convierte a la pelvis y, por lo tanto, al hueso coxal, en el mejor elemento óseo para determinar el sexo a partir de su morfología.

El desarrollo de un buen método de determinación del sexo depende de un buen conocimiento de la anatomía del hueso coxal. Este hueso está constituido por la reunión de tres fragmentos óseos, separados entre sí por un anillo cartilaginoso hasta la época de la pubertad. Los tres segmentos óseos son: el ilion, que es una

placa ósea ancha y algo ondulada, situado en la porción dorsocraneal; el isquion, grueso y prismático, situado caudodorsalmente y el pubis, hueso triangular y delgado, dirigido caudoventralmente (Ver figura 1) (Spalteholz, 1990).

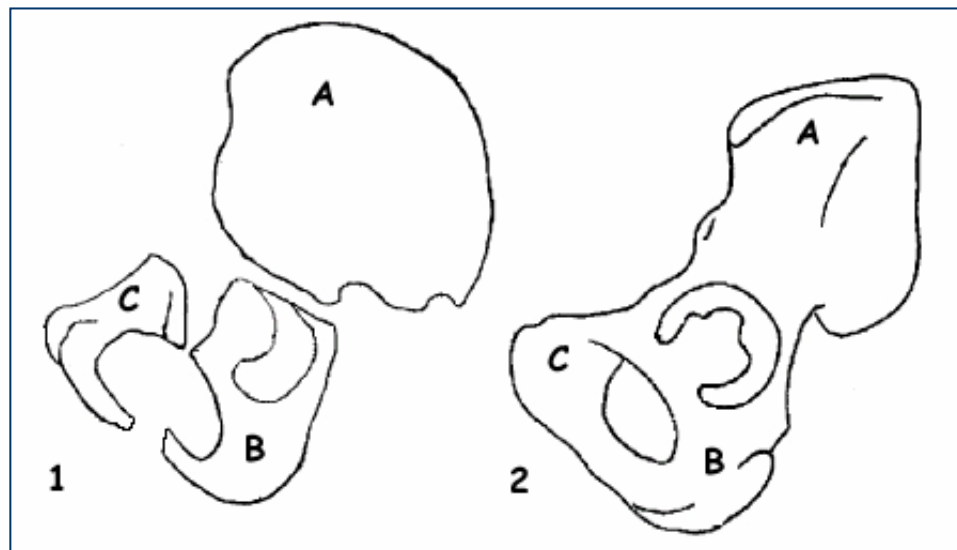


Figura 1: Hueso coxal sin fusionar (1) y fusionado (2).

A: Ilion; B: Isquion; C: Pubis.

(Modificado de Rissech, 2003).

El hueso coxal es un elemento óseo complejo que no crece de modo análogo a los huesos largos, sino que se caracteriza por un aumento expansivo, completado por la remodelación del tejido óseo y la reorientación en todas las direcciones del espacio (Tague, 1994). El crecimiento de este hueso es un proceso dinámico, multidireccional y multidimensional que presenta diferencias significativas tanto interindividuales como sexuales (Rissech, 2001). Por ello, hasta el inicio de la pubertad, el crecimiento del coxal es similar en ambos sexos, ya que su papel es mantener la postura bípeda. Antes de la pubertad el diagnóstico del sexo es complicado aunque no imposible (Bruzek, 1992) sin embargo, a partir del momento de la maduración sexual, las diferencias morfológicas en esta región ósea comienzan a ser muy evidentes, ya que la mujer desarrolla una morfología acorde con su papel en la reproducción. Estas diferencias pueden apreciarse claramente en cualquier atlas de anatomía humana (Ver Figura 2) (Frick, 1981; Spalteholz, 1990; Sobotta, 1974).

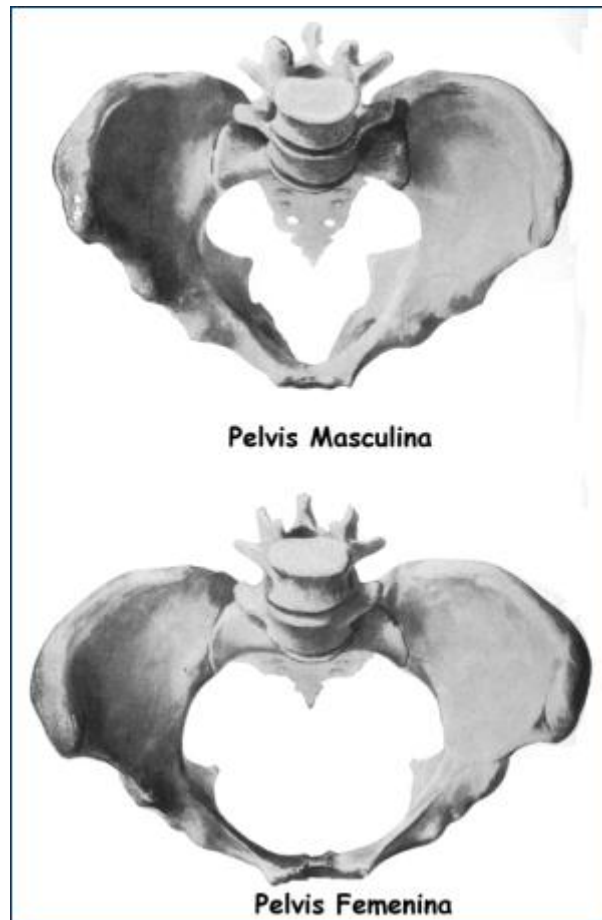


Figura 2: Morfología de la pelvis Masculina y Femenina, vista ventrocaudal. (Modificado de Spalteholz, 1990).

Dado que todos los autores están de acuerdo en la existencia de un importante dimorfismo sexual en ciertas regiones esqueléticas, Ferembach y col, en 1979, proponen una serie de recomendaciones para el diagnóstico de la edad y el sexo de los esqueletos. Estas recomendaciones han sido utilizadas desde entonces en casi todos los informes e investigaciones antropológicas porque cumplen perfectamente el objetivo para el cual fueron creadas, unificar criterios. A pesar de ello, presentan un gran problema, y es que muchas de las variables propuestas para el diagnóstico están sujetas a una evaluación subjetiva por parte del investigador. Además, estas recomendaciones son aplicables únicamente a individuos adultos y precisan, en la mayoría de las variables estudiadas, la pieza ósea completa.

Bruzek propone en 2002, un método para determinar el sexo de los individuos a partir de sus restos óseos basado en una revisión concreta y útil de los métodos utilizados hasta entonces, que parte de la necesidad de determinar el sexo utilizando métodos y definiciones que no contengan variables ambiguas o subjetivas, eliminándose, por tanto, las diferencias interobservador. La eficacia del método se probó en 402 huesos adultos de edad y sexo conocidos, obteniéndose un porcentaje de acierto en el diagnóstico del sexo del 95%, un error

del 2%, siendo imposible la identificación en un 3% de los casos. Los caracteres a analizar son muy claros y se valoran con respuestas del tipo: presencia, indeterminado, ausencia, sin dar lugar a otras respuestas más subjetivas. Es válido para coxales incompletos y propone una orientación para estimar el sexo de coxales inmaduros.

Este método se basa en el análisis de varios caracteres morfológicos del hueso coxal, que pueden reunirse en cinco grupos, localizados en las regiones morfofuncionales sacroiliaca e isquiopúbica.

Los tres primeros grupos de caracteres: aspecto del surco preauricular, de la escotadura ciática y del arco compuesto, responden a las adaptaciones propias de cada sexo al bipedismo y son visibles desde la etapa fetal. Permiten un diagnóstico del sexo acertado en un 90,8% de los casos en individuos adultos, y proporcionan una orientación para el diagnóstico sexual de los esqueletos inmaduros.

Los dos últimos grupos: aspecto de la pelvis inferior y proporción isquiopúbica, están incluidos en la región isquiopúbica, que adquiere su morfología a partir de la pubertad. Permiten el diagnóstico del sexo con una fiabilidad del 86,3% para individuos adultos.

Este método podría completarse con otros, también morfológicos, en el caso de que no se conservase ninguna de las cinco regiones necesarias para el diagnóstico, aunque la fiabilidad en el diagnóstico sería menor.

A2. MÉTODOS MÉTRICOS O CUANTITATIVOS.

Estos métodos están basados en el análisis de las dimensiones de los huesos. Teóricamente los huesos de los hombres son más grandes y robustos que los de las mujeres (Ferembach *et al*, 1980), sin embargo este patrón no se cumple en todas las poblaciones y puede estar alterado por la variabilidad interindividual además de por patologías sufridas por los individuos durante su vida. Por este motivo, realizar el diagnóstico de un esqueleto únicamente en función de las dimensiones que presentan sus huesos puede ser incorrecto. Para evitar errores deben realizarse análisis multivariantes (Arsuaga, 1985), especialmente análisis de tipo discriminante, que consisten en la obtención de una función lineal que separe de un modo óptimo a hombres y mujeres (Robledo, 1991 y 1995; Rissech 1991 y 2001; Yoldi, 2003). En cualquiera de los dos casos es preferible que las dimensiones se obtengan a partir de huesos que se sepa presentan dimorfismo sexual, lo que facilitará la posterior obtención de la función discriminante. Los discriminantes realizados a partir de dimensiones de la pelvis pueden proporcionar un diagnóstico correcto en un 100% de los casos (Bruzek, 1992).

Estos métodos, aunque muy útiles, no permiten una identificación rápida y únicamente pueden realizarse si la conservación del esqueleto encontrado es buena. Además la mayoría de los estudios de dimorfismo sexual mediante estas técnicas, advierten de los posibles errores que se pueden cometer cuando se utilizan los discriminantes sobre una población distinta a aquella sobre la que se han calculado (Bruzek, 1992; Rissech, 1993; Robledo, 1995; Yoldi, 2003).

Los estudios de dimorfismo sexual mediante métodos métricos no se limitan a la obtención de funciones discriminantes, sino que permiten estudiar las diferencias morfológicas de los huesos, eliminando el factor tamaño. El dimorfismo sexual del coxal no depende del tamaño o de la robustez, sino de las proporciones entre los distintos elementos que lo forman, por ello es preferible estudiar algunas de las dimensiones pélvicas mediante índices (Arsuaga, 1985).

Las mayores diferencias entre los coxales de hombres y mujeres se manifiestan en las dimensiones de las regiones que están directamente relacionadas con el canal del parto y la escotadura ciática mayor, rasgos de indudable implicación el embarazo y en el parto (Carretero, 1994). Así, la región isquiopúbica, al estar íntimamente ligada a la función de reproducción y no tanto a la función de locomoción, se convierte en la zona más útil para la discriminación del sexo (Arsuaga, 1985; Robledo, 1991; Rissech, 2001; Yoldi, 2003). No obstante, esta región no siempre se conserva bien, por lo que las dimensiones más útiles, en la práctica, son las obtenidas a partir de la región central del coxal (Rissech, 1991). Las medidas con las que se trabaja más habitualmente son el índice cotilociático, el diámetro acetabular y la longitud del isquion (Rissech, 2001).

Los resultados de numerosos trabajos métricos sobre los huesos coxales de distintas poblaciones o muestras de restos óseos coinciden con una alta fiabilidad, por lo pueden reunirse, obteniéndose una serie de afirmaciones que suelen cumplirse en casi todos los casos:

- La altura máxima del hueso coxal, como reflejo del tamaño general del mismo, es, en general, mayor en los hombres que en las mujeres (Arsuaga, 1985; Robledo, 1991; Rissech, 2001).
- El índice del coxal es superior en promedio en las mujeres, que presentan una mayor anchura relativa del ala iliaca (Arsuaga, 1985).
- La longitud del pubis femenino es mayor que la del masculino (Robledo, 1991) y es uno de los mejores indicadores del sexo (Rissech, 2001). Además, la forma de la sínfisis púbica, aunque es el elemento óseo del hueso coxal que más variabilidad presenta (Robledo, 1991), muestra un patrón fácil de reconocer: la sínfisis púbica femenina típica es rectangular y la masculina es similar a un triángulo invertido (Arsuaga, 1985).
- El ilion y el isquion son más grandes, en longitud y anchura, en los hombres que en las mujeres, siendo la longitud del ilion (Rissech, 2001) y la longitud del isquion (Robledo, 1991) las variables que permiten una mejor discriminación

sexual. Si a estas dos variables se les añade el análisis de la longitud de pubis el diagnóstico del sexo será correcto en un 95% de los casos (Arsuaga, 1985).

- El índice isquiopúbico, relación entre la longitud del pubis y la longitud del isquion, es mayor en los coxales femeninos, aunque debe tenerse en cuenta que la longitud del isquion está muy relacionada con la altura corporal (Rissech, 2001).
- La anchura cotilociática y el diámetro acetabular son mayores en los coxales masculinos, sin embargo son dos dimensiones muy relacionadas con el tamaño corporal y con la robustez (Rissech, 1991) por lo deben estudiarse mediante índices (Arsuaga, 1985): índice cotilociático (anchura cotilociática/longitud cotilociática) e índice acetabular (diámetro del acetábulo/profundidad del mismo).

En cualquier análisis de las dimensiones de los huesos coxales deben tenerse en cuenta dos aspectos importantes: la estatura y la edad del individuo.

La estatura del individuo está relacionada con el tamaño de los huesos de la pelvis, y además existe relación entre la estatura y la eficacia reproductora. Teóricamente, un mayor tamaño de la pelvis implica un mayor tamaño del canal del parto, lo que facilita este proceso. Se ha observado que las mujeres de baja estatura presentan mayores tasas de desproporción cefalopélvica, cesáreas, abortos y mortalidad perinatal (Tague, 1994).

La segunda cuestión a tener en cuenta es la edad de individuo, pues la pelvis continúa creciendo y se remodela en la etapa adulta, principalmente en las mujeres. El ángulo subpúbico se estrecha con la edad en ambos sexos, se cree que por un crecimiento osteofítico de la rama isquiopúbica. La pelvis completa su crecimiento en la tercera década de la vida y, a partir de ese momento, se remodela. Es decir, el coxal, aunque termina su crecimiento en longitud alrededor de los 24 años continua modificando algunas de sus dimensiones hasta casi la cuarta década de vida (Tague, 1994).

Además hay otros procesos que pueden afectar a las dimensiones y que ocurren en etapas posteriores del ciclo vital (Schroeder, 1997), como pueden ser el parto, modificaciones ligadas a actividades físicas concretas, patologías o la propia involución senil.

Estudios basados en material radiográfico de adolescentes concluyen que las diferencias sexuales en las pelvis adultas responden a los distintos procesos de crecimiento y remodelación ósea ocurridos durante la adolescencia y que son diferentes en cada sexo. No sólo los procesos de maduración ocurren a distinta edad cronológica, sino que la secuencia de remodelación ósea que conduce a la formación de la pelvis adulta también es diferente en chicos y chicas, en lo que respecta a las regiones anatómicas implicadas (Moerman, 1986).

Por este motivo y para completar la identificación de los individuos exhumados, tal y como se apuntó al principio de esta introducción, es necesario estimar la edad de los individuos estudiados.

B. ESTIMACIÓN DE LA EDAD

Para estimar la edad de individuo a partir de sus restos óseos pueden utilizarse varios métodos, que se aplican en función de la región anatómica conservada y del grupo de edad en el que *a priori* puede clasificarse el individuo (infantil, juvenil o adulto).

Se emplean métodos basados en la calcificación y erupción de las piezas dentales, muy útiles en individuos subadultos, o menores de 21 años, para lo cual se utiliza habitualmente el esquema de calcificación y erupción dentaria de Ubelaker (Ubelaker, 1978, en Buikstra, 1994). El límite entre subadultos y adultos se reconoce por la erupción y calcificación completa del tercer molar o bien por la osificación de la sutura entre el hueso esfenoideos y la base del occipital (Ferembach *et al*, 1980). Basándose en el orden en que se produce la fusión de las epífisis y diáfisis de los huesos largos, carpos, tarsos y cinturas escapular y pelviana, que describen un patrón relativamente fiable, puede calcularse la edad de los adolescentes y adultos jóvenes entre 14 y 25 años (Ferembach *et al*, 1980).

Para la estimación de la edad de los esqueletos de individuos adultos suele recurrirse al grado de sinostosis de las suturas craneales (Ferembach *et al*, 1980), método más utilizado debido al interés tradicional en los cráneos pero también porque en general es la parte del esqueleto mejor conservada (Thompson, 1955), y al aspecto que presentan la articulación sacroiliaca (Buikstra, 1994) y la sínfisis púbica (Todd, 1920, en Brothwell, 1993). También pueden analizarse otros signos que se conoce están relacionados con la edad: grado de abrasión de los dientes, especialmente de los molares, aparición de procesos degenerativos en las vértebras o signos de artrosis en las articulaciones, y osificación del cartílago tiroideos (Ferembach *et al*, 1980) que deben considerarse orientativos, pues la variabilidad puede ser muy alta si el individuo ha sufrido algún tipo de proceso patológico.

En este trabajo, dado que se estudian únicamente los huesos coxales, se ha estimado la edad a partir de la metodología propuesta por varios autores para el estudio de este hueso (Robledo, 1991; Tague, 2000): el aspecto de la sínfisis púbica, la articulación sacroiliaca y del coxal en conjunto.

B1. ESTIMACIÓN DE LA EDAD SEGÚN EL ASPECTO DE LA SÍNFISIS PÚBLICA.

Desde que Todd (1920) propusiera los cambios en la sínfisis púbica como un buen instrumento para determinar la edad de muerte, se ha utilizado este método

en multitud de series de restos óseos, tanto documentadas como desconocidas, comprobándose en la mayoría de los casos su validez. Este método resulta más útil que cualquier otro en la estimación de la edad (Ubelaker, 1993), sin embargo a partir de la cuarta década de vida la variabilidad que afecta a los cambios ocurridos en la sínfisis púbica es tan grande que el método pierde su eficacia (Hanihara, 1978).

En 1955 Thompson Brooks, utiliza el método de Todd sobre una serie de 470 individuos, y comprueba que la estimación es mejor en hombres que en mujeres (Thompson, 1955). McKern y Stewart (1957) simplificaron el método de Todd, reduciendo el análisis a tres componentes, aunque estudiaron sólo los cambios en hombres y realizaron una estimación para las mujeres, advirtiéndole de la posibilidad de que los partos modifiquen en gran medida la morfología pubiana. Stewart encontró que la edad atribuida a los componentes de una muestra de coxales femeninos de esquimales era muy superior atendiendo a la sínfisis púbica que a cualquier otro criterio, debido a que los numerosos embarazos de estas mujeres provocaban alteraciones sobre la cara anterior del cuerpo del pubis y sobre la posterior en las proximidades del margen sinfisial (Stewart, 1957 en Lovejoy, 1985).

En estudios más actuales se mantiene la consideración de que el aspecto de la superficie del pubis es el elemento anatómico que mejor permite la estimación de la edad, por lo que se proponen revisiones del método de Todd, simplificando su uso mediante la aportación de esquemas fotográficos (Meindl, 1985) o resumiendo las 10 fases a un modelo de 6 aplicable a hombres y mujeres (Modelo de Suchey y Brooks), considerado actualmente como más fiable para la estimación de la edad (Klepinger, 1991).

En este trabajo, la estimación de la edad a partir del aspecto de la sínfisis púbica se ha realizado resumiendo las posibilidades de cada componente, propuesto por McKern y Stewart (1957), a tres. Así, aunque en grupos de edad amplios, se obtiene una clasificación de los individuos en adulto joven, adulto maduro y adulto senil, suficiente para los objetivos de esta investigación.

B2. ESTIMACIÓN DE LA EDAD A PARTIR DEL ASPECTO DE LA ARTICULACIÓN SACROILIACA.

Los cambios que se producen en la superficie de la articulación sacroiliaca están relativamente bien definidos y ocurren de modo secuencial, de modo que pueden utilizarse para estimar la edad de muerte de un individuo (Lovejoy, 1985). Sin embargo, la mayoría de los métodos propuestos para estimar la edad a partir del aspecto de esta región del coxal conllevan un elevado error intra e interobservador, debido a la complejidad en la identificación de las alteraciones y cambios que se analizan. El método de Lovejoy describe muy bien las regiones a evaluar y los cambios característicos agrupados de 5 en 5 cinco años, desde los

jóvenes de 20 años hasta los mayores de 60, lo que lo hace útil por encima de la cuarta década de vida, pero su aplicación implica un error interobservador del 19,3% (Buckberry, 2002) debido a la multitud de casos intermedios que pueden encontrarse. La variabilidad observable en esta región anatómica es tal alta que no debe utilizarse como único criterio de estimación de edad, ya que se tiende a sobreestimar la edad de coxales jóvenes, mientras que la de los adultos tiende a ser subestimada (Murray, 1990).

En este trabajo se estima la edad a partir de las imágenes propuestas por Buikstra y Ubelaker en 1994, en las que se divide la articulación sacroiliaca en cuatro regiones y se estudian las alteraciones que presenta cada una de ellas.

B3. ESTIMACIÓN DE LA EDAD SEGÚN EL ASPECTO DEL COXAL EN CONJUNTO.

La edad estimada a partir de los dos métodos anteriores se completa con la evaluada a partir del aspecto general que ofrece el coxal completo, de acuerdo a los criterios clásicos: fusión de las epífisis del ilion y del isquion, presencia y estado de signos degenerativos (Robledo, 1991; Tague, 2000)

C. ESTUDIO DE LAS REGIONES ANATÓMICAS RELACIONADAS CON LA BIOLOGÍA DEL EMBARAZO Y EL PARTO.

Además de los métodos de determinación del sexo en función de la morfología del hueso coxal o del análisis de sus dimensiones existe otra posibilidad de estimar el sexo de un resto óseo y es estudiar si presenta algún tipo de marcas causadas por los cambios fisiológicos propios de embarazo y el parto. La presencia de estas marcas sería la única evidencia concluyente de que el individuo estudiado es femenino. Desgraciadamente las marcas de parto, no siempre son evidentes, ni reconocibles, ni inequívocas (Houghton, 1975).

Para estudiar los signos atribuidos por varios autores a los fenómenos del embarazo y el parto (Stewart, 1957; Angel, 1969; Houghton, 1975, Anderson, 1987; Cox, 1992 y 2002) se estudia la variabilidad de las regiones en que suelen detectarse estos signos y se analiza la frecuencia con que aparecen en cada uno de los sexos.

1. Marcas en la región preauricular y en la región dorsopúbica.

En la región preauricular y en la cara dorsal del pubis pueden encontrarse marcas en forma de hendiduras o muescas, que son zonas en las que se ha producido reabsorción de la cortical del hueso. Estas alteraciones presentan un tamaño variable, desde depresiones, de mayor tamaño, habituales en la región preauricular, hasta pequeñas fositas, típicas de la región dorsopúbica. (Ver fotografías 1 y 2)



Fotografía 1: Fosita en la cara ventral del pubis izquierdo. M-16-759. Femenino, Adulto Joven.



Fotografía 2: Hendiduras en región preauricular. M-16-1065. Femenino, Adulto Maduro.

En estas dos zonas aparecen factores comunes, hay anclaje de ligamentos interóseos y componente cartilaginoso. Se sabe que la dinámica de la musculatura sobre la superficie ósea es extremadamente compleja y es sensible a los cambios endocrinos. Por ello, como consecuencia de situaciones de sobreesfuerzo muscular, entre las cuales puede encontrarse el parto, los músculos, ligamentos y tendones que se anclan en la región preauricular y la parte dorsal del pubis, están sometidos a un estrés tal que pueden ocurrir traumas, seguidos de procesos de reorganización, reparación y reabsorción de la cortical del hueso (Cox, 2002).

2. Presencia de entesoexóstosis.

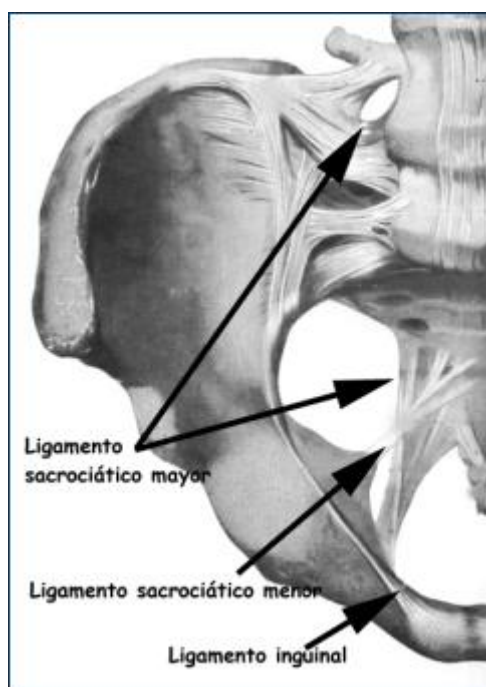
Las entesoexóstosis son proliferaciones óseas localizadas en las inserciones capsulares, tendinosas o ligamentosas (Campo, 2003) causadas por hiperactividad de los propios ligamentos o de los músculos correspondientes (Dutour, 1986). Bajo los efectos hormonales y en situación de sobreesfuerzo muscular, como es el caso del parto, todo el anclaje tan complejo que mantiene la pelvis unida se ve afectado (Frick, 1981) causando no sólo reabsorción de la cortical del hueso sino también la proliferación de tejido óseo en los puntos de inserción de los ligamentos.

Las conexiones ligamentosas entre el hueso sacro y el isquion son de gran importancia, ya que la carga corporal ejercida sobre el sacro es transmitida de esta manera al coxal y de allí a las extremidades inferiores. Esto sucede tanto a través de las superficies articulares de la articulación sacroilíaca como a través de dos potentes ligamentos: el ligamento sacrociático menor, que une el borde lateral del sacro y el cóccix con la espina ciática, y el ligamento sacrociático mayor, que une el

sacro y el cóccix con la espina iliaca posterosuperior y se ancla fuertemente en la tuberosidad isquiática (Ver Figura 3).

Debido a la presencia de estos ligamentos, dos de las regiones que más entesoexóstosis suelen presentar son la cresta iliaca y la tuberosidad isquiática. Atribuir la presencia de las mismas a la existencia de partos no es posible, ya que pueden responder a cualquier otra causa que haya supuesto al individuo un sobreesfuerzo muscular, sin embargo, el parto es una de las posibles causas.

Otra de las regiones del coxal que puede presentar entesoexóstosis es el tubérculo púbico, prominencia ósea situada sobre la rama horizontal del pubis, próxima a la sínfisis pubiana. El tubérculo púbico es el punto de anclaje del ligamento inguinal (Ver figura 3), que, debido a su posición, está sometido a estrés en los últimos meses del embarazo (Cox, 2002). La extensión del tubérculo púbico es variable y su morfología diferente en hombres y mujeres. Dado que la variabilidad en este carácter está relacionada directamente con la mecánica de la reproducción (Anderson, 1987; Cox, 1992), su utilidad como indicador de embarazos y partos es mejor que la que presentan las entesoexóstosis de la cresta iliaca o de la tuberosidad isquiática.



**Figura 3: Mitad derecha de la pelvis mostrando sus ligamentos. Los señalados son los mencionados en este trabajo.
(Modificado de Spalteholz, 1990)**

La asociación de la presencia de estos signos con el parto es un tema muy discutido. Es indiscutible que en las regiones preauricular y dorsopúbica suelen aparecer marcas en forma de hendiduras y en la cresta iliaca, la tuberosidad isquiática y pubis es habitual encontrar entesoexóstosis, cuya causa, entre otras, podría ser el fenómeno de la reproducción. La mecánica del embarazo y parto es lo

suficientemente peculiar como para dejar marcas en los huesos que indiquen la existencia de los mismos. En los últimos 50 años se han sucedido los estudios sobre estas alteraciones, tanto sobre colecciones osteológicas documentadas como sobre series desconocidas. La disparidad en este tema concreto impide llegar a una conclusión unánime. Existen opiniones opuestas sobre si las marcas son un indicio indiscutible de la existencia de embarazos y parto, o pueden responder a otras etiologías, sobre cuáles de ellas responden a cambios hormonales propios de este periodo fisiológico, o cuáles responden a tensiones musculares y ligamentosas.

Uno de los primeros trabajos sobre "marcas de parto", utilizado por antropólogos forenses durante años es el realizado por Stewart sobre restos óseos de mujeres esquimales (Stewart, 1957). Según este autor, los numerosos embarazos provocan alteraciones, en forma de fositas, en las proximidades del margen sinfisial del pubis, cuya presencia es extremadamente rara en los huesos púbicos masculinos.

En las dos décadas posteriores se suceden los estudios de estas marcas, en los que no se duda de la causa de las mismas (Angel, 1969; Houghton, 1975), proponiéndose métodos para estimar el número de partos habidos a partir de la localización y extensión de las alteraciones. Suchey y Wiseley, aunque consideran a las fositas dorsopúbicas "marcas de parto", afirman que no pueden utilizarse como registro del número concreto de alumbramientos habidos a lo largo de la vida de una mujer, ya que el grado con que aparecen es muy variable, dependiendo del tiempo transcurrido entre el último parto y la muerte de la mujer (Suchey *et al*, 1979). La remodelación que podría modificar las "marcas de parto" ya había sido apuntada por Houghton en 1975. A partir de la década de los ochenta se abandona la intención de estimar un número concreto de embarazos a término a partir de los signos encontrados, pues no puede afirmarse la existencia de una relación biunívoca y proporcional entre el hecho del parto y la aparición de signos característicos en el coxal femenino (Sanz, 1990).

Los estudios de M. Cox sobre los restos óseos de la colección de Spitalfields, de cuyos individuos se conoce la identidad, causa de muerte, historial clínico y relaciones familiares entre los individuos, así como el número de partos que ha tenido cada mujer, son los que mejores resultados han obtenido sobre este complicado tema. Cox afirma que el parto es una de las etiologías asociadas a la presencia de cavidades en el surco preauricular y de fosas dorsopúbicas, pero no es la única e incluso tampoco la más importante (Cox, 2002), pues no hay relación estadística entre paridad y las hendiduras del surco preauricular y las fositas dorsopúbicas. Sin embargo la presencia de tubérculo púbico, lugar en que se ancla el ligamento inguinal, en su muestra sí está estadísticamente relacionada con la paridad de la mujer, además encuentra que existe relación significativa entre el número de partos y la extensión del mismo (Anderson, 1987; Cox, 1992).

Podría ocurrir que estas alteraciones no sean más que el reflejo de la flexibilidad de los huesos pélvicos, por lo que en lugar de "marcas de parto" deberían llamarse "marcas de exceso de movimiento" (Anderson, 1987).

No existe acuerdo en la relación de las entesoexóstosis encontrados en la tuberosidad isquiática, la espina iliaca posterosuperior o la espina ciática y el parto, sin embargo, sí se acepta que el sobreesfuerzo que éste implica sea una posible causa de la aparición de estas marcas en los huesos femeninos. Las mujeres presentan ligamentos más fuertes, para equilibrar la particularidad de poseer articulaciones más móviles, por eso, ante esfuerzos particularmente fuertes, como puede ser el que implica el momento del parto, quedan huellas en los huesos, que son más delicados que los de los hombres (Genovés, 1950, en Arsuaga, 1985). Arsuaga acepta que las mujeres posean ligamentos más fuertes y huesos más delicados, sin embargo no acepta que el embarazo y el parto sean un factor de primer orden en la aparición de marcas en los huesos atribuibles a estos fenómenos. La hiperactividad muscular, del origen que sea, pueda dejar marcas que presenten mayor extensión o profundidad en los individuos femeninos que en los masculinos (Bruzek, 2002).

Debido a la ausencia de un criterio comúnmente aceptado para el estudio de las posibles marcas de parto, en el presente trabajo se estudia la variabilidad que presentan las regiones implicadas y se evalúa la frecuencia con que aparecen en ellas los signos anteriormente explicados, para conocer si son más frecuentes en mujeres que en hombres.

OBJETIVOS DEL TRABAJO DE INICIACIÓN A LA INVESTIGACIÓN

Independientemente del método de utilizado, todos los autores coinciden en considerar al hueso coxal como el elemento óseo que permite una determinación sexual más fiable, como consecuencia del dimorfismo sexual que presenta. Además, a partir de esta región anatómica puede estimarse la edad del individuo. Por ello se plantean los siguientes objetivos para el presente trabajo, que se lleva a cabo sobre 207 huesos coxales adultos procedentes de la colección de restos óseos de San Nicolás (Murcia, s. XI-XIII).

1. Diagnóstico del sexo de los huesos coxales, mediante la aplicación de un método morfológico o visual.

Partiendo de la base de que la morfología del hueso coxal adulto, esté completo o no, es característica de cada sexo, se aplica el método propuesto por J. Bruzek (Bruzek, 2002), para clasificar la muestra en hombres y mujeres, con la mayor fiabilidad posible, utilizando un método visual y sencillo.

Dado que la muestra ha sido investigada con anterioridad, los resultados obtenidos en este estudio pueden contrastarse con el diagnóstico del sexo estimado por otros investigadores, para valorar la eficacia del método empleado. Del estudio detallado de los caracteres analizados para determinar el sexo puede conocerse si hay regiones del coxal que proporcionen un diagnóstico mejor que otras, aspecto que es necesario conocer a la hora de trabajar sobre material fragmentario.

2. Estimación de la edad de los huesos coxales a partir del aspecto que presentan la sínfisis púbica, la articulación sacroiliaca y el coxal en general.

A partir de la morfología que presentan la sínfisis púbica y la articulación sacroilíaca, además del aspecto general del hueso coxal, puede estimarse la edad del individuo estudiado. La edad estimada, valor medio obtenido a partir de los tres anteriores, se compara con la proporcionada por otras regiones esqueléticas, para comprobar la coincidencia entre los resultados obtenidos.

La determinación del sexo y la estimación de la edad permiten obtener los indicadores demográficos de la muestra estudiada, que proporcionan un perfil de mortalidad de los individuos de la muestra.

3. Estudio de la variabilidad en las regiones anatómicas relacionadas con la biología del embarazo y el parto y valoración de la frecuencia con que aparece el surco preauricular auténtico, las fositas dorsopúbicas y las entesoexóstosis en cada uno de los sexos.

A. Estudio de la variabilidad en la región preauricular y la zona dorsopúbica.

Con el fin de detectar si hay una mayor prevalencia de signos, atribuidos al parto por algunos autores, en los restos femeninos que en los masculinos, se analiza la variabilidad presente en la región preauricular y en la zona dorsal del pubis. Se estudia si la frecuencia de aparición de surco preauricular auténtico y de fositas dorsopúbicas es mayor en los coxales femeninos que en los masculinos. Además, se valora la distribución de estos signos por grupos de edad, para comprobar si esta afecta a su aparición o grado de desarrollo.

B. Estudio de las entesoexóstosis.

La aparición de entesoexóstosis en regiones concretas del hueso coxal está relacionada con la actividad de ligamentos y músculos, por lo que la presencia y grado de desarrollo de los mismos podría estar relacionada con el sobreesfuerzo muscular que supone el momento del parto. Dado que se carece información acerca de la fecundidad de las mujeres de la muestra, se comprueba únicamente si este tipo de marcas es más frecuente en mujeres que en hombres. Se valora también si hay diferencias en la frecuencia de aparición de estos signos en los distintos grupos de edad.

4. Análisis de las dimensiones del hueso coxal para estimar un patrón métrico que permita aproximar el diagnóstico del sexo y para valorar la existencia de cambios ontogenéticos.

El análisis de las dimensiones del hueso coxal permite comprobar si existen diferencias entre hombres y mujeres, de existir estas diferencias puede obtenerse un patrón métrico útil para el diagnóstico del sexo de los individuos adultos de la colección. Se valora también la existencia de cambios en las dimensiones del hueso coxal que puedan estar relacionados con la edad. Además, se analiza si hay cambios en las dimensiones pelvianas que ocurran exclusivamente en mujeres, pues podrían deberse a su implicación en la reproducción.

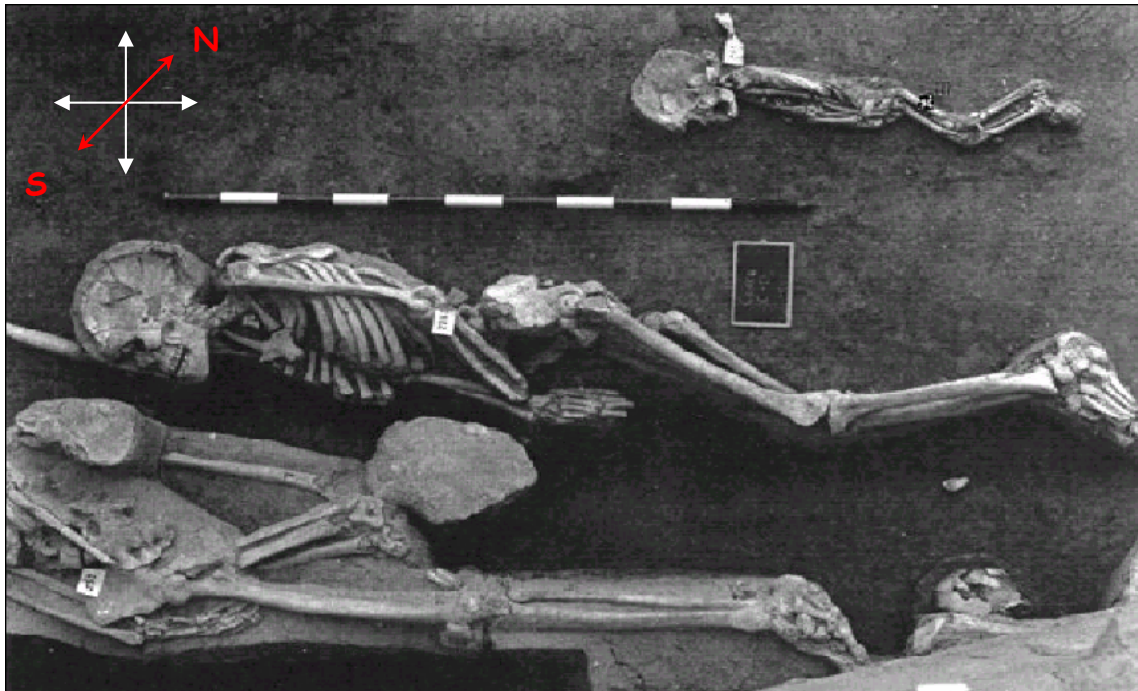
MATERIAL Y MÉTODOS

1. MATERIAL

Los restos óseos estudiados en este trabajo pertenecen a la colección de San Nicolás (Murcia), que se conserva en la Unidad de Antropología de la UAM.

Esta Maqbara, o cementerio musulmán, se descubrió durante las labores de excavación del solar nº 5 de la Calle San Nicolás, en Murcia. Al derribar un edificio contemporáneo, se encontraron estructuras sólidas que hicieron pensar en una muralla islámica anterior al siglo XII. Junto a estos restos arquitectónicos aparecieron abundantes piezas de cerámica islámica, además de algunos restos óseos humanos. La presencia de estos últimos no hizo pensar, en un principio, en la existencia de un cementerio musulmán, ya que estaba situado en el interior de la ciudad, siendo más habitual emplazar las Makabir en el exterior de las murallas de la ciudad, junto a puertas y caminos (Navarro, 1985). Se ha comprobado que el cementerio estaba situado, en las afueras de la ciudad, siendo reducido y vallado probablemente en el siglo XII. Quedó incluido dentro de la muralla de la ciudad, cuyos cimientos fueron encontrados en el solar excavado, como consecuencia de la urbanización del entorno debido a la gran presión demográfica que sufrió la ciudad de Murcia en este siglo. El cementerio presenta varios niveles de enterramiento, realizados sobre un terreno muy uniforme y arcilloso. La superposición de enterramientos era facilitada por los sucesivos aportes de arcillas y limos procedentes de las periódicas crecidas del río Segura.

Al comenzar los trabajos arqueológicos se comprobó la existencia de varias inhumaciones, cuyos esqueletos aparecían depositados decúbito lateral derecho con los pies orientados al Noreste, la cabeza al Suroeste y el rostro hacia el Sureste. Los brazos están dispuestos generalmente con las manos cruzadas sobre la región púlica, o bien situados a lo largo del cuerpo (Ver Fotografía 3). La disposición de los cuerpos no deja lugar a dudas de la existencia de una necrópolis musulmana (Navarro, 1985). La gran mayoría de las inhumaciones están realizadas en fosas estrechas, excavadas directamente en la tierra, y presentan una austeridad y sencillez debidas a las rigurosas recomendaciones religiosas. En algunos de los enterramientos se ha encontrado una piedra o ladrillo sobre el que se apoya la cabeza de modo que quede el rostro orientado hacia el Sureste. El número de restos exhumados es muy elevado, aproximadamente 1100 individuos, estando ampliamente representadas categorías de edad que, por su fragilidad, suelen estar poco representadas en otras colecciones de restos óseos (individuos infantiles y juveniles).



Fotografía 3.- Disposición de los esqueletos en la Maqbara.

No existe ningún tipo de ajuar asociado a los enterramientos, ya que las costumbres musulmanas no lo contemplan (Arjona, 1983). Se sabe también, que los musulmanes inhuman a hombres, mujeres y niños de cualquier edad por igual, es decir, son todos enterrados siguiendo los mismos ritos y no existen zonas específicas para cada uno de ellos en el cementerio. Por este motivo, cualquier muestra parcial extraída de la Maqbara es representativa de toda ella, ya que los esqueletos de hombres, mujeres y niños están dispuestos al azar, sin seguir patrones específicos (Robles, 1997).

La Maqbara de San Nicolás fue fundada sobre una antiguo alfar, cuya utilización está fechada en el siglo XI, según el tipo de cerámica encontrada. Por tanto la utilización del terreno como cementerio es posterior a esta fecha y se prolongaría probablemente, hasta la conquista de la ciudad por los cristianos, o fechas cercanas (1243-1266) (Navarro, 1985). Con el fin de establecer fechas más concretas para el inicio y fin de utilización del cementerio se realizó la datación por el método del Carbono-14 de los restos del individuo M-16-1087, localizado en el nivel más profundo, y los restos del individuo M-16-54, localizado en el nivel más superficial. Los resultados indican que el cementerio se utilizó principalmente durante el siglo XII, realizándose las primeras inhumaciones a principios del siglo XII (1120 \pm 30 años d. C.) mientras los últimos enterramientos se realizarían a finales del siglo XII o principios del XIII. (1200 \pm 40 años d. C.)

2. MÉTODOS

A. TRATAMIENTO DE LOS RESTOS ÓSEOS

Al iniciar el presente trabajo algunos de los huesos coxales ya se encontraban lavados y siglados por lo que se procedió directamente a su reconstrucción y estudio. Otros, sin embargo, aún no habían sido extraídos de sus bolsas originales, debido al gran volumen de la colección, por lo que debieron ser lavados, reconstruidos y siglados.

B. CLASIFICACIÓN DE LOS HUESOS COXALES.

De los aproximadamente 1100 individuos de los que consta la colección de San Nicolás, se conservan fragmentos de hueso coxal de 568 individuos adultos, sin embargo el estado de conservación no es bueno en la mayoría de los casos. Por ello, el primer paso de este trabajo consiste en un análisis preliminar de todos ellos con el objetivo de identificar los mejor conservados. El criterio que determina la inclusión o no de un hueso en el estudio es la posibilidad de obtener del mismo toda la información que se requiere, es decir, en un mismo resto poder llevar a cabo el diagnóstico del sexo, la estimación de la edad y medir la mayoría de sus dimensiones.

Existe un buen número de casos en los que sólo se conserva uno o dos fragmentos carentes de información relevante, o bien varios fragmentos cuya reconstrucción es imposible. Además, se identifica otro grupo numeroso de casos que no han sido incluidos en este estudio porque si bien podía determinarse si los restos pertenecían a un hombre o una mujer, no podían medirse las dimensiones del coxal o viceversa. Por ello, de todos los restos disponibles, se han incluido en este estudio los huesos coxales de 110 individuos, que son aquellos a partir de los cuales puede obtenerse la mayor cantidad de información, morfológica y métrica.

Tabla 1: Clasificación del total de huesos coxales según su conservación.

Categorías	N	%
Fragmentos de imposible reconstrucción.	182	32,04%
Fragmentos de los que no puede obtenerse información.	276	48,59%
Coxales incompletos de los que puede obtenerse información.	106	18,66%
Coxales completos.	4	0,71%
Total	568	100%

Los 110 individuos que cumplen los criterios de inclusión en el estudio, se encontraban aleatoriamente distribuidos en el cementerio, de acuerdo con la información arqueológica disponible acerca de Maqbara.

C. DETERMINACIÓN DEL SEXO.

La determinación del sexo de los individuos se basa en la morfología diferente que presentan la pelvis masculina y femenina, en virtud de la diferente función biológica de cada uno de los sexos. A pesar de que las recomendaciones del W.E.A. (Ferembach *et al*, 1980) son el método de determinación sexual más utilizado en antropología física, se ha optado en este trabajo por utilizar una técnica más actual y específica del hueso coxal. Por tanto, para diagnosticar el sexo de los coxales adultos de San Nicolás se utiliza el sistema propuesto por J. Bruzek en 2002.

Este método, a partir de ahora Método de Bruzek, propone el estudio de los siguientes caracteres, agrupados en cinco regiones anatómicas concretas:

1- Superficie preauricular. (Figura 4)

- Presencia o ausencia hendidura en la región preauricular. Bajo la articulación sacroiliaca (AS) está situada la región clásicamente denominada preauricular, lugar relacionado con la robustez esquelética. Su apariencia puede ser plana o presentar una alteración leve, que es lo más frecuente en hombres, pues sus huesos son más robustos, mientras que las mujeres presentan una hendidura o depresión con bordes delimitados, debido a que sus huesos son más débiles y responden de este modo a los esfuerzos musculares.

Se clasifica el carácter como masculino (m) si la región preauricular es plana, intermedio (i) si aparece una alteración leve y femenino (f) si se distingue claramente una hendidura.

- Presencia o ausencia de cavidades en la región preauricular. La hendidura que ha podido observarse anteriormente puede estar formada por varias fosas redondeadas y cerradas y, por tanto, podrían estar relacionadas con la existencia de partos, siendo exclusivamente femeninas, o ser ovaladas y abiertas, en cuyo caso pueden indicar actividad física.

Se clasifica el carácter como m si la hendidura está formada por una sucesión de fosas ovaladas que se solapan unas a otras, f si se distinguen fosas redondeadas dentro de la hendidura preauricular, e i si no puede concluirse claramente una de las dos anteriores opciones.

- Presencia o ausencia de tubérculo pirifome. Este tubérculo es una estructura ósea similar a un osteofito, que aparece el extremo superior de la escotadura ciática, junto al borde inferior de AS, y depende en un alto grado del desarrollo muscular.

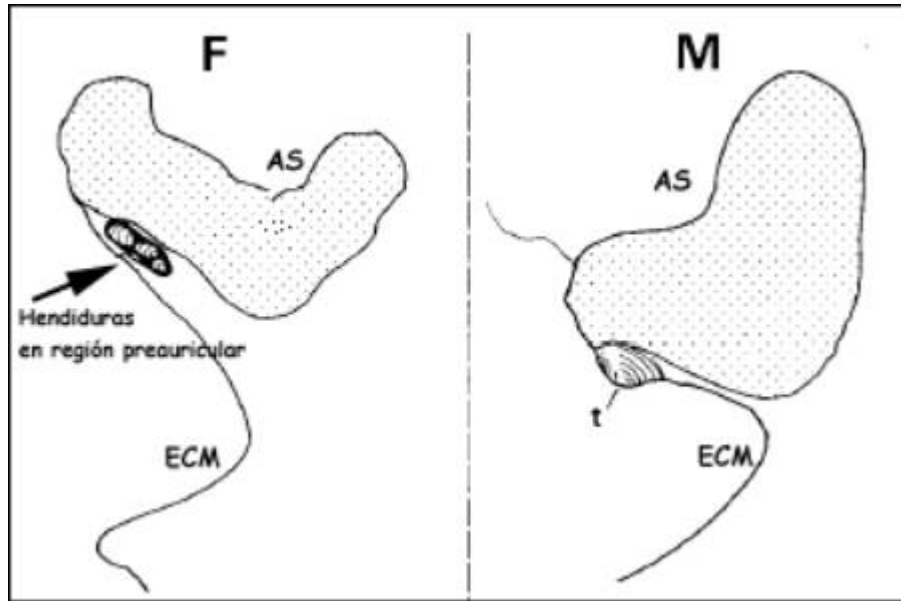


Figura 4: Región preauricular. F: Femenino; M: Masculino; AS: Articulación sacroiliaca; ECM: Escotadura ciática mayor; t: tubérculo piriforme. (Modificado de Bruzek, 2002).

Se clasifica el caracter como m si el tubérculo piriforme está presente, f si está ausente, e i si no puede concluirse claramente una de las dos anteriores opciones.

Una vez estudiados los tres caracteres se decide si la región preauricular es morfológicamente femenina (F) si hay mayoría de "f", masculina (M) si hay mayoría de "m" e intermedia (I) si hay mayoría de "i".

2- Escotadura ciática. (Figura 5)

Para estudiar este caracter debe trazarse un rectángulo imaginario en el interior de la escotadura ciática, del modo que se indica en la figura 5.

Dado que se trata un rectángulo imaginario no se comparan medidas, sino que se estudia la proporción entre los distintos segmentos y el trazado de las líneas que lo forman.

- Amplitud de la escotadura ciática. Se considera caracter femenino si el segmento AC es mayor o igual que el segmento CB, masculino si el segmento AC es claramente menor que el segmento CB, e intermedio si no puede determinarse una de las dos opciones.
- Profundidad de la escotadura ciática. Se valora la simetría que presentan los segmentos CD y CB. Se considera femenino si $CB = CD$, es decir, si hay simetría, masculino si los segmentos son asimétricos, siendo mayor CB que CD e indeterminado si no puede distinguirse claramente una de las dos opciones.

- Trazado del segmento AP. Se considera caracter femenino si el segmento AP no corta el borde superior de la escotadura ciática mayor, sino que pasa por AS, masculino si el segmento AP corta el borde superior de la escotadura ciática mayor, e indeterminado si no es posible decidir una de las dos opciones.

Una vez estudiados los tres caracteres se decide si la escotadura ciática mayor es morfológicamente femenina (F) si hay mayoría de "f", masculina (M) si hay mayoría de "m" e intermedia (I) si hay mayoría de "i".

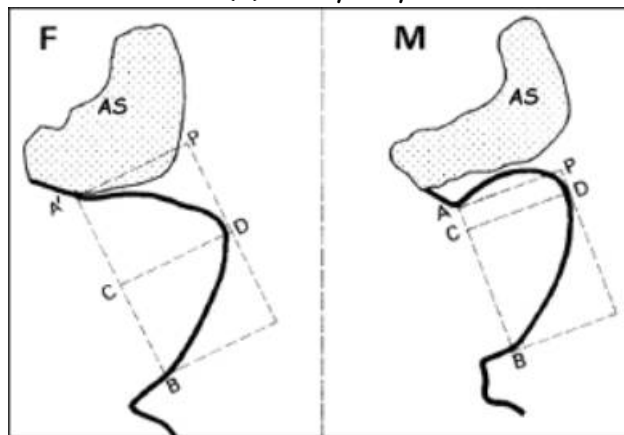


Figura 5: Proporciones de la escotadura ciática mayor.
(Modificado de Bruzek, 2002)

3- Arco compuesto. (Figura 6)

Si pueden trazarse dos arcos imaginarios, uno continuando el borde anterior de la articulación sacroilíaca y otro sobre el borde de la escotadura ciática, se considera que el caracter es femenino (F), si ambos arcos imaginarios coinciden en un solo trazo, se considera masculino (M). Se clasifica como intermedio (I) si no puede concretarse una de los diagnósticos anteriores.

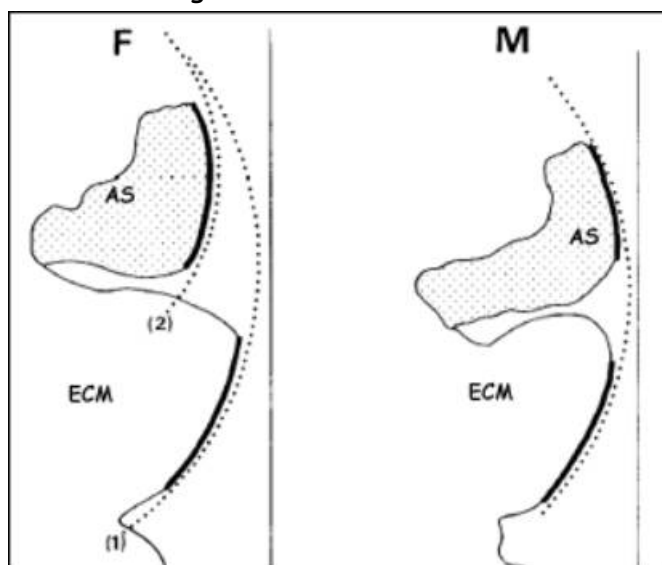
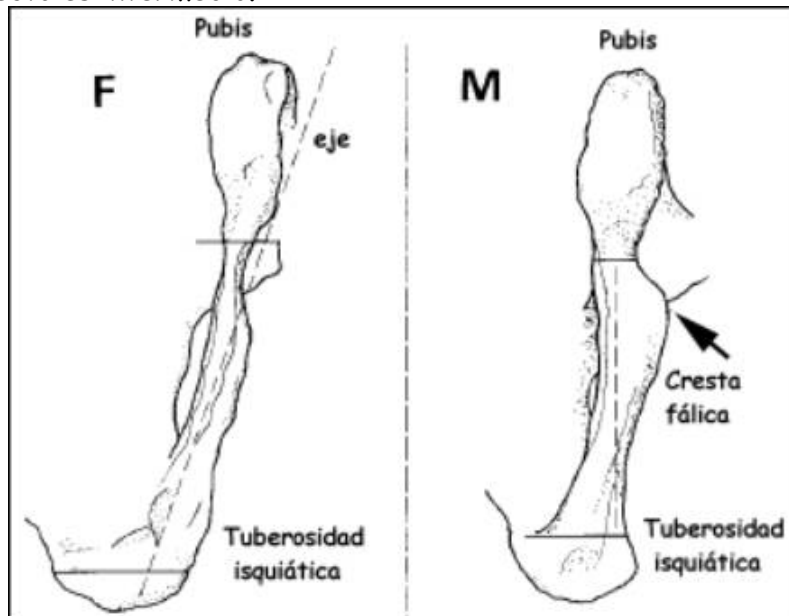


Figura 6: Arco compuesto.
(Modificado de Bruzek, 2002)

4- Pelvis inferior. (Figura 7)

Para estudiar este caracter la pelvis debe estar bien conservada, pues se trata de una región frágil. Sobre ella se analizan los siguientes aspectos:

- Orientación del margen inferior. Observando la pelvis desde abajo, se traza un eje imaginario desde el isquion hasta el pubis. Si el eje sigue una línea recta desde el isquion hasta la parte superior del pubis, el caracter es masculino; si el eje no incluye el pubis en su trazado es femenino; se considera indeterminado si la línea no presenta un trazo reconocible.
- Presencia de reborde fálico. En hombres aparece un tubérculo (cresta fálica) aproximadamente en la mitad de la rama. Se valora el caracter como f si no hay reborde o este es leve, m si está presente, e i si no puede distinguirse una de las dos opciones.
- Aspecto rama. Se considera f si la rama es delgada, m si es gruesa o robusta e i si su aspecto es intermedio.

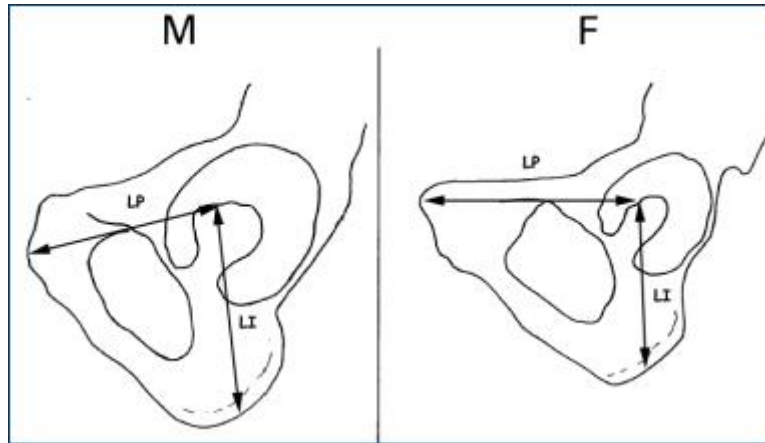


**Figura 7: Aspecto de la pelvis inferior.
(Modificado de Bruzek, 2002)**

Una vez estudiados los tres caracteres se decide si la pelvis inferior es morfológicamente femenina (F) si hay mayoría de "f", masculina (M) si hay mayoría de "m" e intermedia (I) si hay mayoría de "i".

5- Proporción isquiopúbica. (Figura 8)

Se considera caracter femenino (F) si la longitud del pubis es mayor que la del isquion, intermedio (I) en caso de ser longitudes similares y masculino (M) si la longitud isquiática es la mayor.



**Figura 8: Proporción isquiopúbica. LP: Longitud del pubis;
LI: longitud del isquion.
(Modificado de Bruzek, 2002).**

Los cinco caracteres estudiados, así como las variables que lo componen y el diagnóstico que proporcionan, se muestran resumidos en la Tabla 2 (Página 29).

Cuando el valor obtenido es I, se entiende que el coxal es Alofiso, es decir, que presenta rasgos masculinos y femeninos en igual proporción, por lo que no puede determinarse el sexo del individuo.

En caso de duda se eligen tres rasgos pertenecientes a regiones anatómicas distintas y el sexo del coxal será el que indiquen 2/3 de ellas, por lo que puede aplicarse a coxales incompletos.

Tabla 2: Tabla resumen de las variables (Modificada de Bruzek, 2002).

REGIÓN	VARIABLE (NOMBRE)	VALORES	DIAGNÓSTICO
Superficie preauricular	Aspecto de la región preauricular (SP1)	f: hendidura evidente	F
		i: intermedio	I
		m: leve, hendidura de límite difuso	M
	Presencia de cavidades (SP2)	f: delimitadas, circulares o cerradas	F
		i: intermedio	I
		m: leves, ovaladas o abiertas	M
	Tubérculo piriforme (SP3)	f: ausencia	F
		i: intermedio	I
		m: presencia	M
Escotadura ciática mayor	Amplitud (ECM1)	f: ($AC \geq CB$)	F
		i: intermedio	I
		m: ($AC < CB$)	M
	Profundidad (ECM2)	f: ($CB = CD$)	F
		i: intermedio	I
		m: ($CB > CD$)	M
	Segmento AP (ECM3)	f: no corta al borde de ECM	F
		i: intermedio	I
		m: corta al borde de ECM	M
Articulación Sacroiliaca y ECM	Arco Compuesto (AC)	F: doble	F
		I: intermedio	I
		M: simple	M
Pelvis inferior	Orientación Margen Inferior (PI1)	f: trazado quebrado	F
		i: intermedio	I
		m: trazado recto	M
	Cresta fállica (PI2)	f: ausencia	F
		i: intermedio	I
		m: presencia	M
	Aspecto rama (PI3)	f: delgada	F
		i: intermedia	I
		m: gruesa	M
Isquion y Pubis	Proporción isquiopúbica (PRI)	f: longitud pubis > longitud isquion	F
		i: similares	I
		m: longitud isquion > longitud pubis	M

D. ESTIMACIÓN DE LA EDAD

La dificultad a la hora de estimar la edad del individuo es diferente según la etapa de la vida en que se encuentre. Es relativamente sencillo estimar la edad de un resto infantil, porque el estudio se basa en el grado de calcificación y erupción dentaria, cuyo patrón está bastante bien estudiado y se considera aplicable a todas las poblaciones (Buikstra, 1994). En el caso de los restos óseos de individuos adultos es más complicado porque hay que basarse en caracteres cuya fiabilidad está bastante discutida, debido a la variabilidad intra e interpoblacional que presentan. Algunos de estos caracteres son: el grado de sinostosis de las suturas craneales, la pérdida dental premortem y el desgaste de las piezas dentales, la aparición de signos degenerativos en la columna vertebral y en las articulaciones, además de los que se estudian sobre el hueso coxal, que son los que se han utilizado en este trabajo para estimar la edad de los individuos.

Por tanto, la edad de los 110 individuos se estima a partir del aspecto de la sínfisis púbica según la técnica propuesta por Brothwell (1993), aunque simplificada, del aspecto de la articulación sacroiliaca según Buikstra (1994), además del aspecto general del hueso según las recomendaciones del WEA (Fermbach, 1979).

1- Aspecto de la sínfisis púbica.

La estimación de la edad se realiza mediante una simplificación del sistema de fases de Todd (Todd, 1920 en Brothwell, 1993) valorando el aspecto del borde dorsal, ventral y la superficie de la sínfisis púbica (SP), de cada uno de los pubis. Así, cada pubis queda descrito por tres números, correspondientes a cada una de las tres regiones analizadas (Ver figura 9), que se valoran como se indica en la Tabla 3.

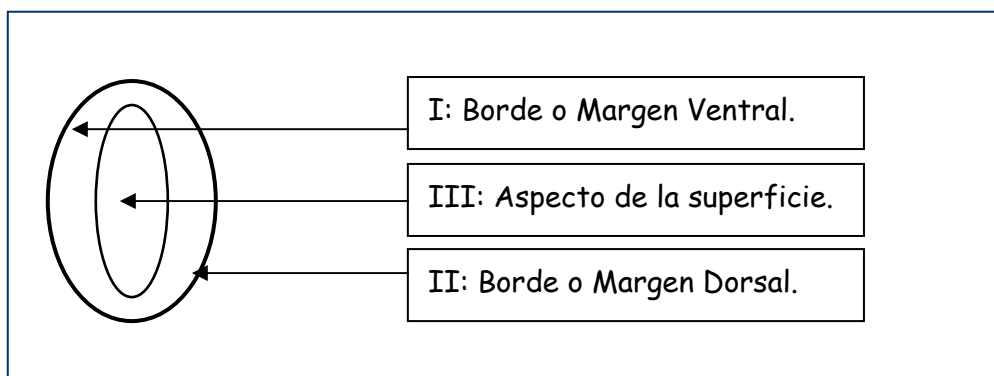


Figura 9: Esquema de un pubis en el que se muestran las tres regiones estudiadas.

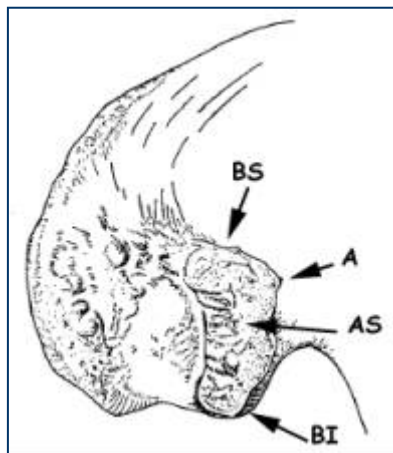
Tabla 3: Valoración del aspecto de SP

Región	Aspecto	Descripción
I	0	Sin borde o margen convexo
	1	Borde ligero
	2	Borde marcado o margen cóncavo
II	0	Sin borde o margen convexo
	1	Borde ligero
	2	Borde marcado o margen cóncavo
III	0	Aspecto Juvenil
	1	Superficie uniforme
	2	Superficie alterada

La asignación de la edad se realiza sabiendo que la morfología típica del adulto joven se describe por los valores 0-0-0, la del adulto maduro por 1-1-1 y la del adulto senil por 2-2-2.

2- Aspecto de la articulación sacroiliaca.

La estimación de la edad de un resto óseo atendiendo al aspecto de su articulación sacroiliaca se realiza estudiando las cuatro regiones que se presentan en el esquema siguiente.



**Figura 10: Regiones de AS: BI: Borde Inferior; BS: Borde superior; A: Ápice; AS: Articulación sacroiliaca.
(Modificado de Lovejoy, 1985)**

La variabilidad observada en cada una de estas regiones permite clasificar a los restos óseos en distintos intervalos de edad, según se describe a continuación. El grupo de edad que se indica en la tabla corresponde con el utilizado en anteriores investigaciones sobre el mismo material.

Tabla 4: Valoración del aspecto de AS

Aspecto	Descripción	Intervalos de edad	Grupo
1	AS lisa	20-24 años	Grupo 5
2	AS porosa y con formas transversas en la mitad inferior, BS marcado.	25- 35 años	Grupo 6 Grupo 7
3	AS aspecto granuloso uniforme	35-39 años	Grupo 8
4	Microporosidad en AS, BS marcado, A marcado.	40-44 años	Grupo 9
5	BS y BI desdibujados y microporosidad en AS.	45-49 años	Grupo 10
6	Superficie de AS rugosa e irregular, reborde artrósico en BS y BI.	50 -59 años	Grupo 11
7	Aspecto artrósico generalizado y grandes poros en AS.	> 60 años	

3- Aspecto general del coxal.

Por aspecto general del coxal se entiende valoración de la presencia o ausencia de líneas de fusión de las epífisis de la cresta iliaca o de la tuberosidad isquiática, y presencia en ninguno o algún grado (leve o severo) de signos degenerativos. Dada la amplitud de este último criterio se ha optado por clasificar a los individuos únicamente en tres categorías, adulto joven, adulto maduro y adulto senil, cuyo intervalo de edad es acorde al utilizado en anteriores investigaciones sobre el mismo material.

Tabla 5: Valoración del aspecto del coxal.

Grupo de edad	Descripción	Intervalo de edad
Adulto joven	Se aprecian signos de fusión reciente y/o ningún signo degenerativo.	21- 35 años
Adulto maduro	Se aprecia algún signo degenerativo, en cualquier región del coxal	36 - 49 años
Adulto senil	Se aprecian varios signos degenerativos, en cualquier región del coxal.	Más de 50 años

E. ESTUDIO DE LA VARIABILIDAD EN LA REGIÓN PREAURICULAR Y ZONA DORSOPÚBICA Y PRESENCIA DE ENTESOEXÓSTOSIS.

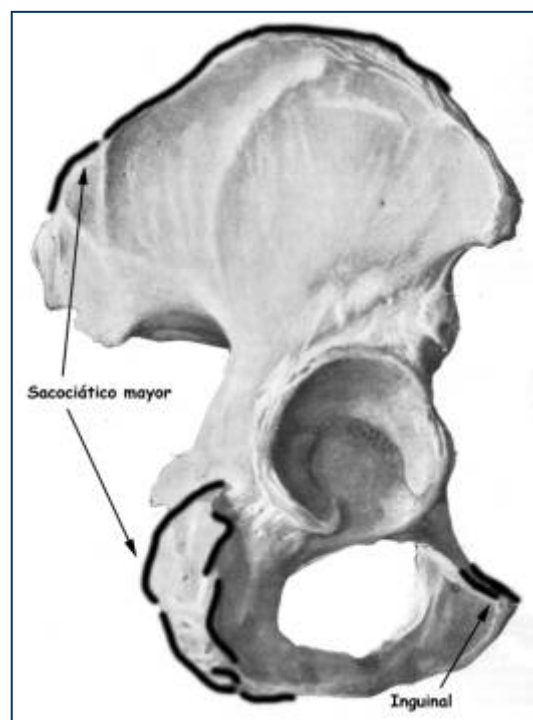
Las áreas anatómicas a analizar son cuatro, agrupadas en dos en función del tipo de alteración que puede encontrarse en cada una de ellas. Una vez detectados los signos a estudiar se valora la frecuencia con que aparecen en hombres y en mujeres y su distribución por grupos de edad.

- Región preauricular y zona dorsopúbica.

En la primera se analizará la presencia de surco preauricular auténtico, entendiendo por tal la presencia de hendidura en la región preauricular, formada por cavidades circulares y ausencia de tubérculo piriforme, y en la segunda la presencia de fositas dorsopúbicas, que son cavidades pequeñas en la cara dorsal del pubis, junto al borde de la sínfisis pubiana.

- Entesoexóstosis.

La tensión sufrida por los músculos y ligamentos expuestos a hiperactividad queda registrada en los huesos por la aparición de entesoexóstosis. Las regiones anatómicas estudiadas son la parte superior del pubis, en la que se evalúa la presencia y morfología del tubérculo púbico (anclaje del ligamento inguinal) y las zonas de anclaje del sacrociático mayor, que son la cresta iliaca y la tuberosidad isquiática.



**Figura 11: Regiones en las que aparecen entesoexóstosis.
(Modificado de Spalteholz, 1990)**

F. DIMENSIONES DEL HUESO COXAL

Esta parte del estudio se basa en la obtención de las dimensiones más importantes del hueso coxal. A partir de estos se valora si existen diferencias en las dimensiones por grupos de sexo, lo que permite elaborar un patrón métrico útil para diferenciar hombres y mujeres.

Se describen a continuación las dimensiones estudiadas (Ver figura 13), así como los puntos necesarios para ello y los índices incluidos en este estudio. (Las tablas 6 y 7 muestran un resumen de las mismas).

- **Anchura del ilion.** Distancia entre la **espina iliaca anterosuperior** y la **espina iliaca posterosuperior**, que son los puntos más distantes el uno del otro localizados sobre el ala iliaca (Rissech, 2001). Instrumento de medida: Tabla osteométrica.
- **Longitud del ilion.** Distancia máxima entre el punto acetabular y el punto crestal (Rissech, 2001). El **punto acetabular** es el punto de unión de los tres elementos del coxal: ilion, isquion y pubis. El método de identificación del punto acetabular se basa en el desarrollo del hueso coxal. Debe identificarse la forma de trébol que describen los tres lóbulos (anterior, superior y posterior) más o menos marcados que interrumpen el límite inferior de la *facies lunata* del acetábulo. El punto acetabular está representado por la indentación entre el lóbulo superior y anterior del trébol de la fosa acetabular (Ver figura 12) (Rissech, 2003). El **punto crestal** es el más alto del hueso coxal, es decir, el punto situado sobre la cresta iliaca que queda más distante de la rama isquiopúbica. Instrumento de medida: Calibre.

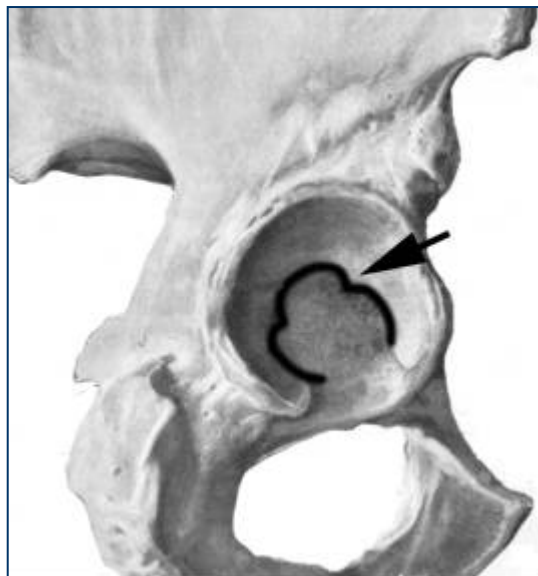


Figura 12: Localización del punto acetabular
(Modificado de Spalteholz, 1990)

- **Índice del ilion.** Relación porcentual entre la anchura máxima del ilion y la altura máxima del ilion (Schultz, 1930, en Rissech, 2001).
- **Altura del coxal.** Longitud máxima del coxal, siendo el punto superior el punto crestal, quedando el inferior situado sobre la rama isquiopúbica (Genovés, 1950, en Rissech, 2001). Instrumento de medida: Tabla osteométrica.
- **Índice del coxal.** Relación porcentual entre la anchura del ilion y la altura del coxal (Garson, 1882, en Rissech, 2001).
- **Amplitud de la escotadura ciática mayor.** Distancia máxima entre el punto de incurvación máxima del borde superior de la escotadura o **punto de contraflexión** hasta la base del borde superior de la **espina ciática** (Genovés, 1950, en Arsuaga, 1985). Instrumento de medida: Calibre.
- **Profundidad de la escotadura ciática mayor.** Máxima profundidad de la escotadura ciática medida perpendicularmente a la amplitud de la escotadura ciática mayor. Se mide la máxima profundidad estando el calibre de coordinación colocado para tomar la amplitud de la escotadura ciática (Genovés, 1950, en Arsuaga, 1985). Instrumento de medida: Calibre de coordinación.
- **Índice de la escotadura ciática mayor.** Relación porcentual entre la profundidad de la escotadura ciática y la amplitud de la misma (Rissech, 2001).
- **Anchura cotilociática.** Distancia entre el margen acetabular y el punto medio del borde anterior de la escotadura ciática mayor, tomada perpendicularmente al reborde cotiloideo (Sauter y Privat, 1955, en Arsuaga, 1985). Instrumento de medida: Calibre.
- **Índice cotilociático.** Relación porcentual entre la amplitud de la escotadura ciática y la anchura cotilociática (Sauter y Privat, 1955, en Rissech, 2001).
- **Diámetro acetabular.** Distancia entre los dos puntos más distantes entre sí situados sobre el borde acetabular, medidos en paralelo a la rama isquiopúbica. (Taylor i Dibennardo, 1984, en Rissech, 2001). Instrumento de medida: Calibre.
- **Profundidad del acetábulo.** Máxima profundidad del acetábulo medido con el calibre de coordinación, estando este colocado en la misma posición que para medir el diámetro acetabular (Genovés, 1950, en Arsuaga, 1985). Instrumento de medida: Calibre de coordinación.
- **Índice acetabular.** Relación porcentual entre el diámetro acetabular y la profundidad del acetábulo (Genovés, 1950, en Rissech, 2001).

- **Longitud del pubis.** Distancia entre el **punto acetabular** y el punto medio de la región superior de la **sínfisis púbica** (Genovés, 1950, en Rissech, 2001). Instrumento de medida: Calibre.
- **Longitud del isquion.** Distancia entre el punto acetabular y el punto más distante situado en la **tuberosidad isquiática** (Genovés, 1950, en Rissech, 2001). Instrumento de medida: Calibre.
- **Índice isquiopúbico.** Relación porcentual de la longitud del pubis y la longitud del isquion (Genovés, 1950, en Rissech, 2001).
- **Longitud de la sínfisis púbica.** Distancia entre el punto más superior de la sínfisis púbica y el más inferior de la misma. Instrumento de medida: Calibre.
- **Anchura de la sínfisis púbica.** Anchura de la sínfisis púbica en el punto medio de la misma. Instrumento de medida: Calibre.
- **Anchura de la tuberosidad isquiática.** Anchura máxima de la tuberosidad isquiática, medida aproximadamente en el punto medio de la misma. Instrumento de medida: Calibre.

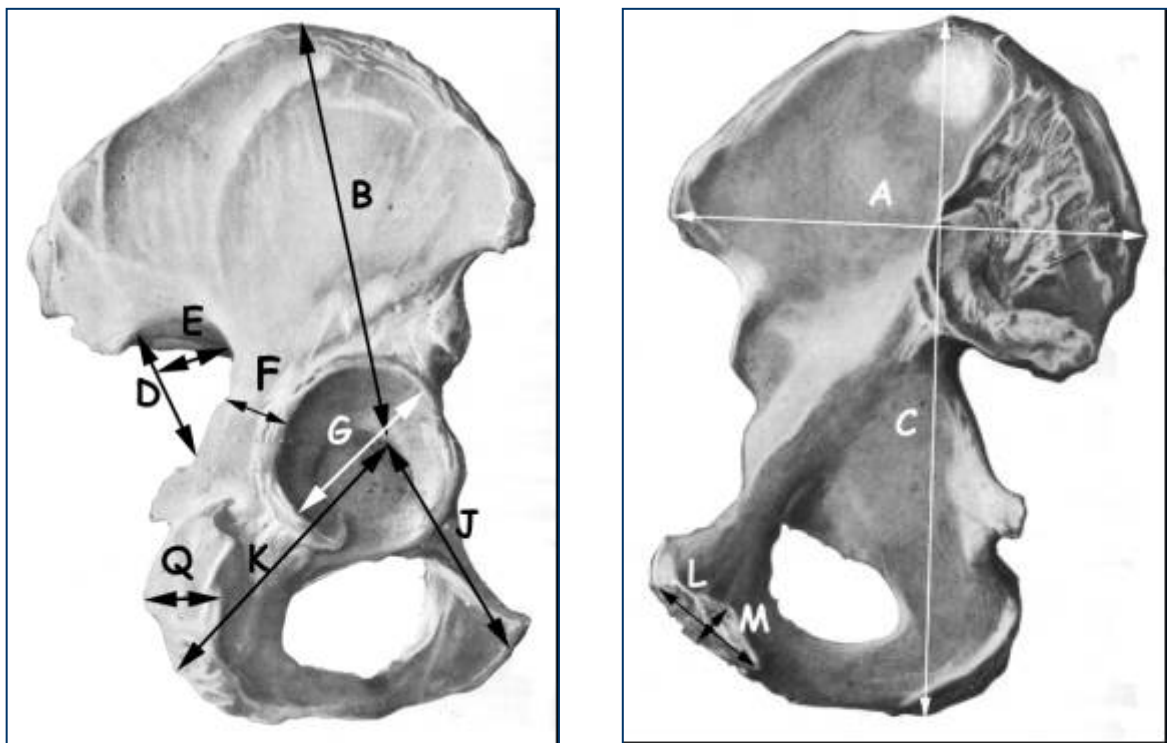


Figura 13: Dimensiones principales del hueso coxal.
(Modificado de Spalteholz, 1990)

Tabla 6: Tabla resumen de las medidas realizadas.

Dimensión	Nombre
Anchura del ilion	A
Longitud del ilion	B
Altura del coxal	C
Amplitud de la escotadura ciática mayor	D
Profundidad de la escotadura ciática mayor	E
Anchura cotilociática	F
Diámetro acetabular	G
Profundidad del acetábulo	H
Longitud del pubis	J
Longitud del isquion	K
Longitud sínfisis pubiana	L
Anchura sínfisis pubiana	M
Anchura tuberosidad isquiática	Q

Tabla 7: Tabla resumen de los índices calculados.

Índices	Descripción
Índice del ilion	Relación porcentual entre A y B
Índice del coxal	Relación porcentual entre A y C
Índice de la escotadura ciática mayor	Relación porcentual entre D y E
Índice cotilociático	Relación porcentual entre D y F
Índice acetabular	Relación porcentual entre G y H
Índice isquiopúbico	Relación porcentual entre J y K

El error estimado para los instrumentos utilizados es de 0,01 cm (0,1 mm) para todas las medidas realizadas con calibre y de 0,1 cm (1 mm) para las realizadas sobre la tabla osteométrica.

G. DESCRIPCIÓN DEL ARCHIVO.

El archivo se realiza a partir de la descripción de la morfología y de las medidas de 110 individuos adultos. Se obtienen un total de 44 variables descriptivas: referentes al grado de conservación (9 variables), la determinación del sexo (19 variables), la estimación de la edad (10 variables) y el estudio de la variabilidad en regiones relacionadas con el parto (6 variables).

Las dimensiones (38 variables cuantitativas) se miden sobre uno o los dos coxales de cada individuo, en función de su conservación. Sin embargo, no todas las dimensiones pueden medirse en todos los ejemplares. Por ello, para facilitar los análisis estadísticos, se agrupan las medidas de ambos lados, realizando previamente las pruebas pertinentes acerca la simetría de los huesos coxales. Se incorporan en una misma tabla los datos obtenidos sobre el lado izquierdo y los

obtenidos sobre el lado derecho, calculándose la media entre las dos en caso de que se hayan podido medir ambos (Robles, 1997; González, 1999).

Todos los análisis estadísticos han sido realizados con el programa SPSS versión 10.0, efectuándose sistemáticamente las mismas pruebas para las variables cualitativas: frecuencias y análisis de la relación (mediante Chi-cuadrado y Kappa); y para las cuantitativas: descriptivos, ANOVA y prueba T.

RESULTADOS

La muestra está constituida por un total de 207 huesos coxales pertenecientes a 110 individuos adultos. Los resultados del análisis de estos restos óseos se muestran agrupados por temas para facilitar su lectura:

1. Conservación de los restos óseos.
2. Determinación del sexo.
3. Estimación de la edad.
4. Indicadores demográficos.
5. Estudio de las regiones anatómicas relacionadas con la biología del embarazo y el parto.
6. Dimensiones del hueso coxal.

1. CONSERVACIÓN DE LOS RESTOS ÓSEOS.

De los 110 individuos que constituyen la muestra estudiada, 97 (88,2%) conservan ambos huesos coxales, aunque no siempre completos. En los 13 casos restantes (11,8%) el hueso conservado es el derecho en 12 casos, frente a un solo caso en que el coxal conservado y estudiado es el izquierdo.

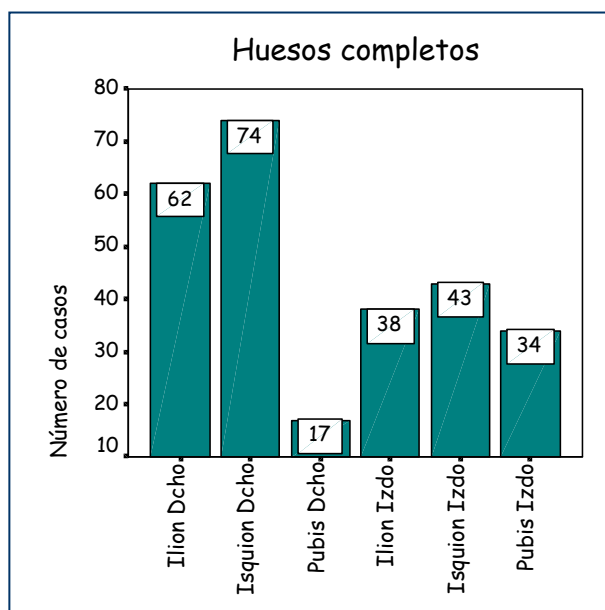
La frecuencia de conservación de los coxales, analizando por separado el ilion, el isquion y el pubis, muestra que hay más huesos completos si son del lado derecho que si son del lado izquierdo, excepto el caso del pubis, que está mejor conservado si es del lado izquierdo que si es del derecho (La tabla 8 muestra N y % de cada una de las regiones del coxal, clasificadas según su conservación). Los huesos clasificados como completos e incompletos pueden ser medidos, en el primer caso todas sus dimensiones y algunas de ellas en el segundo. Aunque pocos, hay casos en los que alguna de las tres partes del coxal está representada por un único fragmento.

Tabla 8: Conservación de los huesos coxales por regiones anatómicas

CONSERVACIÓN	Lado Derecho			Lado izquierdo		
	Ilion	Isquion	Pubis	Ilion	Isquion	Pubis
Completo	62 (56,4%)	74 (67,3%)	17 (15,5%)	38 (34,5%)	43 (39,1%)	34 (30,9%)
Incompleto	38 (34,5%)	25 (22,7%)	12 (10,9%)	51 (46,4%)	35 (31,8%)	13 (11,8%)
Fragmentos	7 (6,4%)	1 (0,9%)	11 (10%)	7 (6,4%)	2 (1,8%)	7 (6,4%)
Sin restos	3 (2,7%)	10 (9,1%)	70 (63,6%)	14 (12,7%)	30 (27,3%)	56 (50,9%)
Total	110	110	110	110	110	110

En el gráfico 1, que representa el número de individuos cuyas regiones del hueso coxal se conservan completas, se observa que la región anatómica que mejor se conserva es el isquion (el elemento más compacto del coxal) derecho, seguido del ilion derecho, lo que se debe no a su resistencia, sino a la posición de los esqueletos en la necrópolis. En general, es mejor la conservación de la mitad derecha del cuerpo, debido a estar los cuerpos apoyados sobre este lado.

Gráfico 1: Número de individuos cuyos huesos coxales se conservan completos, analizando separadamente ilion, isquion y pubis, izquierdos y derechos.



La conservación diferencial entre unas y otras zonas, especialmente entre el lado derecho y el lado izquierdo del cuerpo, puede estudiarse mediante una prueba de Chi-cuadrado. Los resultados muestran que la conservación de algunas de las regiones está relacionada (En la Tabla 9 se muestran los valores de χ^2 , N, P y P de Fisher, de las dos pruebas en las que se han obtenido resultados significativos). Es decir, en caso de encontrarse bien conservado (se elimina la categoría "fragmentos") alguno de los dos isquion es probable que esté bien conservado no sólo el otro sino también el ilion derecho.

Tabla 9: Valores de los estadísticos obtenidos en la prueba de Chi-cuadrado.

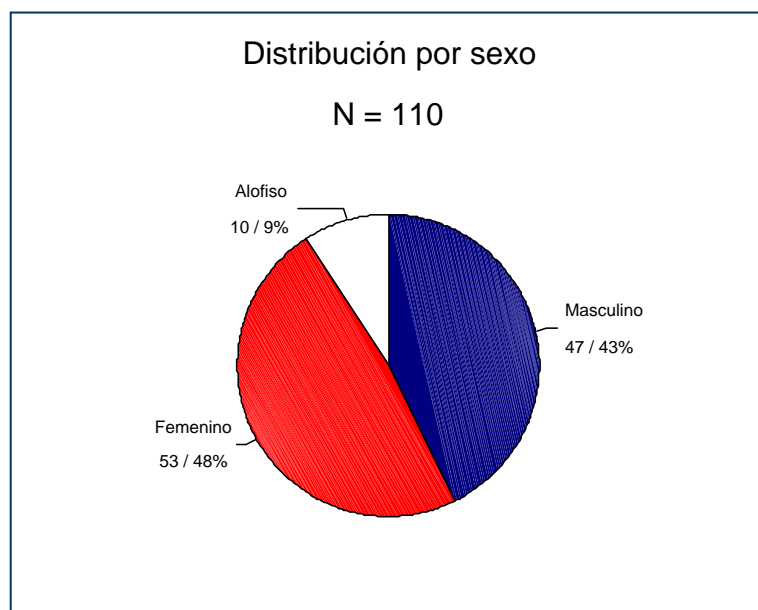
Pruebas realizadas	χ^2	N	P	Sig. Fisher
Isquion Derecho * Isquion Izquierdo	8,386	71	0,004	0,008
Isquion Izquierdo * Ilión Derecho	7,369	69	0,007	0,008

La conservación diferencial de las tres regiones del hueso coxal, implica que en los análisis estadísticos no siempre puedan incluirse los 110 individuos. En cada análisis se muestra el N correspondiente.

2. DETERMINACIÓN DEL SEXO.

El método de diagnóstico del sexo aplicado en este trabajo (Bruzek, 2002), permite clasificar la muestra en 47 hombres (42,7%), 53 mujeres (48,2%), quedando 10 individuos indeterminados o alofisos (9,1%) (Gráfico 2). Por tanto, el método ha podido aplicarse al 100% de la muestra, proporcionando diagnóstico en un 90,9% de los casos.

Gráfico 2: Distribución por sexos de los individuos de la muestra.



Para conocer la eficacia de este método se comparan los resultados obtenidos con el diagnóstico del sexo de los mismos individuos realizado por otros investigadores sobre otras regiones anatómicas (Ver tabla 11) (García, 1988; Brandi, 1992; Rodríguez, Inédito) o bien aplicando otros métodos (Robles, 1997).

Tabla 11: Determinación del sexo a partir de distintas regiones anatómicas.

		Resultados Actuales	García, 1988	Brandi, 1992	Robles, 1997	Rodríguez, Inédito
Región anatómica		Coxal	Coxal	Mandíbula	Huesos Largos	Cráneo
Método		Morfológico	Morfológico	Morfológico	Discriminante	Morfológico
Sexo	Masculino	47 (42,7%)	50 (52,6%)	27 (52,9%)	60 (60%)	30 (49,2%)
	Femenino	53 (48,2%)	44 (46,6%)	19 (37,3%)	40 (40%)	17 (27,9%)
	Alofiso	10 (9,1%)	1 (1,1%)	5 (9,8%)	0	14 (23%)
Total		110	95	51	100	61

Para comprobar que el método empleado proporciona un diagnóstico que coincide con los obtenidos por otros investigadores sobre el mismo material óseo, se realizan pruebas que valoran concordancia entre los resultados obtenidos. Chi-

cuadrado indica la existencia de dicha concordancia, porque se observa relación, estadísticamente significativa, entre el diagnóstico del sexo obtenido en este trabajo y los obtenidos mediante la aplicación de una fórmula discriminante elaborada a partir de las dimensiones de los huesos largos -Sexo D- (Robles, 1997) (Tabla 12), y de la morfología del cráneo -Sexo CR- (Rodríguez, Inédito), que es, junto con el coxal, la región anatómica que mayor dimorfismo sexual presenta (Tabla 13).

Tabla 12: Diagnóstico Actual - Sexo D

		Sexo D		
		Masculino	Femenino	Total
Sexo	Masculino	43 (47,8%)	1 (1,1%)	44
	Femenino	10 (11,1%)	36 (40%)	40
	Total	53	37	90

$$X^2 = 53,637; P = 0,000; N = 90; gl = 1.$$

Tabla 13: Diagnóstico Actual - Sexo CR

		Sexo CR			
		Masculino	Femenino	Alofiso	Total
Sexo	Masculino	23 (43,4%)	1 (1,9%)	4 (7,5%)	28
	Femenino	2 (3,8%)	16 (30,2%)	7 (13,2%)	25
	Total	25	17	11	53

$$X^2 = 31,625; p = 0,000; N = 53; gl = 2.$$

Otra de las pruebas que confirma la eficacia del método empleado es el estadístico Kappa, que proporciona una medida del acuerdo entre diagnósticos (Tabla 14).

Tabla 14: Medida del Acuerdo (Kappa) del diagnóstico del sexo

	Valor Kappa	Error	N	Sig. Aprox.
Sexo * Sexo D	0,757	0,067	90	0,000
Sexo * Sexo CR	0,853	0,082	42	0,000

Según los resultados obtenidos puede afirmarse que el método morfológico aplicado para determinar el sexo a partir del hueso coxal (Bruzek, 2002) es bueno y que el diagnóstico es compatible con el obtenido empleando otras técnicas.

Una de las ventajas del método empleado es que puede aplicarse sobre material fragmentario, aunque podría ocurrir que no todos los fragmentos fuesen igual de útiles para la determinación. Para evaluar el valor diagnóstico que proporciona cada una de las regiones, se estudian independientemente cada una de las características morfológicas del hueso coxal. El sexo determinado por cada uno de los caracteres definidos en Métodos (Ver tabla 2, página 29) es, en porcentaje, muy parecido (La tabla 15 muestra el número de individuos y el porcentaje correspondiente, obtenido a partir de la observación de cada uno de los

caracteres. SP: Superficie preauricular; ECM: Escotadura ciática mayor; AS: Articulación sacroiliaca; MI: Margen Inferior). Se observa que hay caracteres que diagnostican mejor que otros, pues dejan menos individuos indeterminados.

Tabla 15: Sexo determinado según el caracter analizado.

Variables	Masculino (N y %)	Femenino (N y %)	Indeterminado (N y %)	Total
Presencia de hendiduras en SP	51 (49,5)	48 (46,6)	4 (3,9)	103
Aspecto depresiones en SP	48 (57,8)	30 (36,1)	5 (6)	83
Presencia de tubérculo priforme	58 (56,9)	30 (29,4)	14 (13,7)	102
Aspecto TOTAL de SP	59 (56,7)	38 (36,5)	7 (6,7)	104
Amplitud de ECM	5 (50)	49 (48)	2 (2)	102
Profundidad de ECM	52 (51,5)	46 (45,5)	3 (3)	101
Posición relativa de AS / ECM	36 (34,6)	66 (63,5)	2 (1,9)	104
Aspecto TOTAL de ECM	52 (50)	51 (49)	1 (1)	104
Arco Compuesto	40 (36,7)	64 (58,7)	5 (4,6)	109
Orientación del margen inferior	8 (44,4)	7 (38,9)	3 (16,7)	18
Cresta fálica	15 (65,2)	5 (21,7)	3 (13)	23
Aspecto de la rama isquiopúbica	5 (20,8)	8 (33,3)	11 (45,8)	24
Aspecto TOTAL del MI	13 (46,4)	8 (28,6)	7 (25)	28
Proporción isquiopúbica	4 (40)	1 (10)	5 (50)	10

Para comprobar si el diagnóstico ofrecido por cada una de las regiones es correcto se realiza una prueba de Chi-cuadrado contrastando los resultados obtenidos con un diagnóstico independiente. Los resultados, significativos en todos los casos, excepto para aquellos en los que N es insuficiente, indican que el sexo determinado mediante el análisis morfológico realizado coincide con Sexo D (Robles, 1997). Esta coincidencia indica que el diagnóstico obtenido a partir de cualquiera de las tres primeras regiones estudiadas es igualmente bueno. (En la Tabla 16 se muestran los valores de X^2 , N y P obtenidos en las pruebas realizadas)

Tabla 16: Valores estadísticos obtenidos en el estudio de la relación entre el diagnóstico ofrecido por cada una de las regiones y Sexo D.

Pruebas	N	X^2	P
Presencia de hendiduras en SP * SexoD	91	43,771	0,000
Aspecto cavidades en SP * SexoD	72	10,015	0,002
Presencia de tubérculo piriforme * SexoD	82	31,169	0,000
Aspecto TOTAL de SP * SexoD	90	43,436	0,000
Amplitud de ECM * SexoD	93	37,829	0,000
Profundidad de ECM * SexoD	91	30,324	0,000
Posición relativa de AS / ECM * SexoD	94	29,936	0,000
Aspecto TOTAL de ECM * SexoD	95	40,330	0,000
Arco Compuesto * SexoD	94	29,476	0,000

Del estudio detallado de estos caracteres pueden obtenerse otras conclusiones:

- **Presencia de hendiduras en la región preauricular:** Se contrasta la presencia de hendiduras en esta región con Sexo D (Robles, 1997) y se observa que su presencia es significativamente más frecuente en mujeres, aunque no exclusiva. (La tabla 17 muestra los resultados observados y esperados, y los valores estadísticos, obtenidos en la correspondiente prueba de Chi-cuadrado).

Tabla 17: Presencia de hendiduras en SP * Sexo D (Robles, 1997)

		Sexo D		
		Masculino	Femenino	Total
Hendiduras en SP	Ausencia	Obs: 45/Esp: 29,6	Obs: 4/ Esp: 19,4	49
	Presencia	Obs: 10/Esp: 25,4	Obs: 32/ Esp: 16,6	42
	Total	55	36	91

$$X^2 = 43,771; P = 0,000; N = 91; gl = 1.$$

- **Aspecto de las cavidades presentes en la región preauricular:** Se contrasta el aspecto de las cavidades localizadas sobre la hendidura preauricular con Sexo D (Robles, 1997). Los resultados indican que la forma cerrada y redondeada (femenina) es significativamente más frecuente en esqueletos femeninos. Sin embargo, la presencia de cavidades de tipo masculino no ofrecen un diagnóstico claro, por lo que muchos de los casos han sido identificados en esqueletos femeninos. (La tabla 18 muestra los resultados observados y esperados, y los valores estadísticos, obtenidos en la correspondiente prueba de Chi-cuadrado)

Tabla 18: Aspecto cavidades * Sexo D (Robles, 1997)

		Sexo D		
		Masculino	Femenino	Total
Aspecto Cavidades	Tipo Masculino	Obs: 29 / Esp: 22,5	Obs: 16 / Esp: 22,5	45
	Tipo Femenino	Obs: 7 / Esp: 13,5	Obs: 20 / Esp: 13,5	27
	Total	36	36	72

$$X^2 = 10,015; P = 0,002; N = 72; gl = 1.$$

- **Presencia de tubérculo piriforme:** Se contrasta la presencia de tubérculo piriforme en la región del surco preauricular, con Sexo D (Robles, 1997). Los resultados indican que es significativamente más frecuente en coxales masculinos que en femeninos. (La tabla 19 muestra los resultados observados y esperados, y los valores estadísticos, obtenidos en la correspondiente prueba de Chi-cuadrado).

Tabla 19: Presencia de tubérculo piriforme * Sexo D (Robles, 1997)

		Sexo D		
		Masculino	Femenino	Total
Tubérculo Piriforme	Presente	Obs: 45 / Esp: 33,5	Obs: 11 / Esp: 22,5	56
	Ausente	Obs: 4 / Esp: 15,5	Obs: 22 / Esp: 10,5	26
	Total	49	33	82

$$X^2 = 31,169; N = 82; P = 0,000; gl = 1.$$

- **Aspecto de la escotadura ciática mayor:** Se contrasta la morfología de la escotadura ciática mayor con Sexo D (Robles, 1997). Los resultados indican que es una de las mejores regiones diagnósticas pues quedan muy pocos individuos alofisos. También se observa que la morfología masculina (estrecha) es más reconocible y permite clasificar con menos dudas que la femenina (amplia). (La tabla 20 muestra los resultados observados y esperados, y los valores estadísticos, obtenidos en la correspondiente prueba de Chi-cuadrado).

Tabla 20: Aspecto de ECM * Sexo D (Robles, 1997)

		Sexo D		
		Masculino	Femenino	Total
Aspecto ECM	Estrecha	Obs: 45 / Esp: 29,9	Obs: 4 / Esp: 19,1	49
	Amplia	Obs: 13 / Esp: 28,1	Obs: 33 / Esp: 17,9	46
	Total	58	37	95

$$X^2 = 40,330; P = 0,000; gl = 1.$$

- **Arco compuesto:** La presencia de arco compuesto sencillo es significativamente más frecuente en los coxales masculinos, mientras que la morfología es doble en más casos femeninos. El diagnóstico es mejor en el primer caso que en el segundo, pues la forma doble deja más individuos mal clasificados que la simple. (La tabla 21 muestra los resultados observados y esperados, y los valores estadísticos, obtenidos en la correspondiente prueba de Chi-cuadrado).

Tabla 21: Arco compuesto * Sexo D (Robles, 1997).

		Sexo D		
		Masculino	Femenino	Total
Arco Compuesto	Sencillo	Obs: 35 / Esp: 22,4	Obs: 2 / Esp: 14,6	37
	Doble	Obs: 22 / Esp: 34,6	Obs: 35 / Esp: 22,4	57
	Total	57	37	94

$$X^2 = 24,476; P = 0,000; gl = 1.$$

- **Aspecto de la pelvis inferior y proporción isquiopúbica:** Los resultados obtenidos no son significativos, debido al bajo N de coxales en que se ha conservado esta región del coxal pero sugieren que posteriores análisis sobre huesos en los que esta región esté mejor conservada, la relación de los caracteres estudiados con el sexo se cumplirá igual que ocurre con los

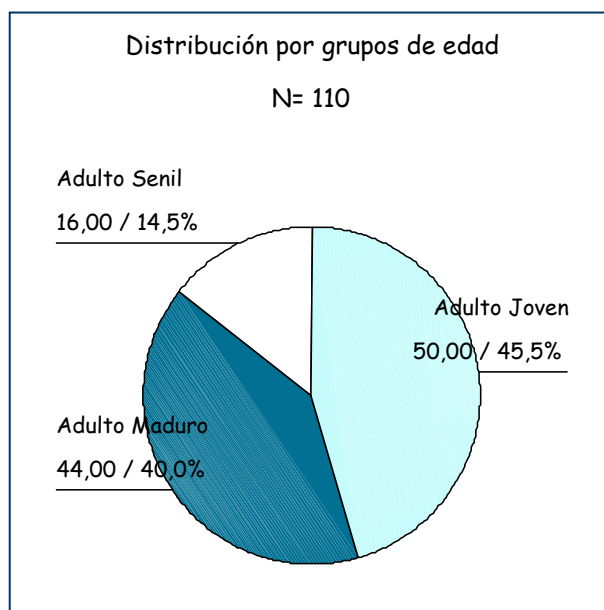
restantes caracteres analizados. Se observa una tendencia en los esqueletos femeninos a mostrar una margen inferior más delgado, sin cresta fállica que los masculinos. Del mismo modo, la proporción isquiopúbica tiende a ser mayor en las mujeres.

Finalmente, se realiza otro análisis verificar la eficacia del método empleado y es el contraste del diagnóstico obtenido por los cinco caracteres estudiados con el que ofrece el aspecto del cráneo. Los resultados indican que tanto la presencia de hendiduras o depresión en la región preauricular ($N=55$; $P=0,000$; $X^2=24,215$; $gl=2$) como la morfología amplia de la escotadura ciática mayor ($N=57$; $P=0,000$; $X^2= 26,377$; $gl=2$) y la presencia de arco compuesto doble ($N=56$; $P=0,000$; $X^2= 19,617$; $gl=2$) son significativamente más frecuentes en individuos cuyos cráneos han sido identificados como femeninos.

3. ESTIMACIÓN DE LA EDAD.

Como ya se explicó en el apartado Métodos (Páginas 30-32) la edad de los huesos coxales se estima mediante tres técnicas: el aspecto de la sínfisis púbica (Edad SP), el aspecto de la articulación sacroiliaca (Edad AS) y el aspecto general del hueso coxal (Edad Coxal). La edad asignada finalmente al individuo es la media de estos tres valores (Edad Total). Los resultados indican que la muestra estudiada está constituida en un 45,5% por individuos adultos jóvenes, en un 40% por adultos maduros y en un 14,5% por adultos seniles (Gráfico 3).

Gráfico 3: Distribución de los individuos de la muestra en grupos de edad.



Se realiza una primera clasificación en 8 grupos, que, para facilitar posteriores análisis son reagrupados en tres (Ver tabla 22). En la mayoría de los análisis estadísticos realizados en este trabajo se ha utilizado la segunda clasificación, ya que es la que permite contar con un mayor número de individuos por grupo.

Tabla 22: Clasificación de los individuos en grupos de edad.

8 Grupos de edad	N	%	3 Grupos de edad	N	%
Adulto Joven 20-24	4	3,6	Adulto Joven 20-34	50	45,5
Adulto Joven 25-29	21	19,1			
Adulto Joven 30-34	25	22,7			
Adulto Maduro 35-39	18	16,4	Adulto Maduro 35-49	44	40
Adulto Maduro 40-44	17	15,5			
Adulto Maduro 45-49	7	6,4			
Adulto Sin Determinar	2	1,8			
Adulto Senil > 50	16	14,5	Adulto Senil > 50	16	14,5
Total	110	100	Total	110	100

Dado que la mayoría de individuos de la muestra han sido estudiados con anterioridad, se comparan los resultados de la estimación de la edad con los obtenidos por otros investigadores, analizando otras regiones anatómicas. El número de individuos coincidentes en estos estudios, su distribución por grupos de edad, además de la región anatómica estudiada en cada uno de ellos, se expone en la tabla siguiente.

Tabla 23: Estimación de la edad a partir de distintas regiones anatómicas.

		Resultados Actuales	Inventario General	García, 1988	Robles, 1997	Brandi, 1992	Rodríguez, Inédito
Individuos coincidentes		110	109	94	18	52	41
Grupos de edad	A. Joven	50	71	29	14	37	19
	A. Maduro	40	34	57	2	9	15
	A. Senil	16	4	8	2	6	7
Región anatómica		Hueso Coxal	Individuo Completo	Hueso Coxal	Individuo Completo	Mandíbula	Cráneo

Sobre estos datos se realizan dos análisis de coincidencia: la prueba de Chi-cuadrado y la medida del acuerdo de Kappa. Sólo una de las pruebas de Chi-cuadrado realizadas presenta coincidencia con significación estadística. Se trata de la realizada la Edad Total y la edad llamada "Inventario General", que es la consensuada por todos los investigadores, aplicando diferentes técnicas, para los individuos de la colección de San Nicolás. (Ver tabla 24).

Tabla 24: Chi-cuadrado Edad Total - Inventario General

		Edad Inventario General		
		A. Joven	A. Maduro	Total
Edad Total	A. Joven	Obs: 37 / Esp: 32,5	Obs: 12 / Esp: 16,5	49
	A. Maduro	Obs: 24 / Esp: 28,5	Obs: 19 / Esp: 14,5	43
	Total	61	31	92

$$X^2 = 3,977; P = 0,046; gl = 1.$$

El valor del acuerdo de Kappa confirma la coincidencia entre los diagnósticos. Los resultados son: Valor (Medida del Acuerdo)=0,200; Error=0,099; Sig=0,046; N=92.

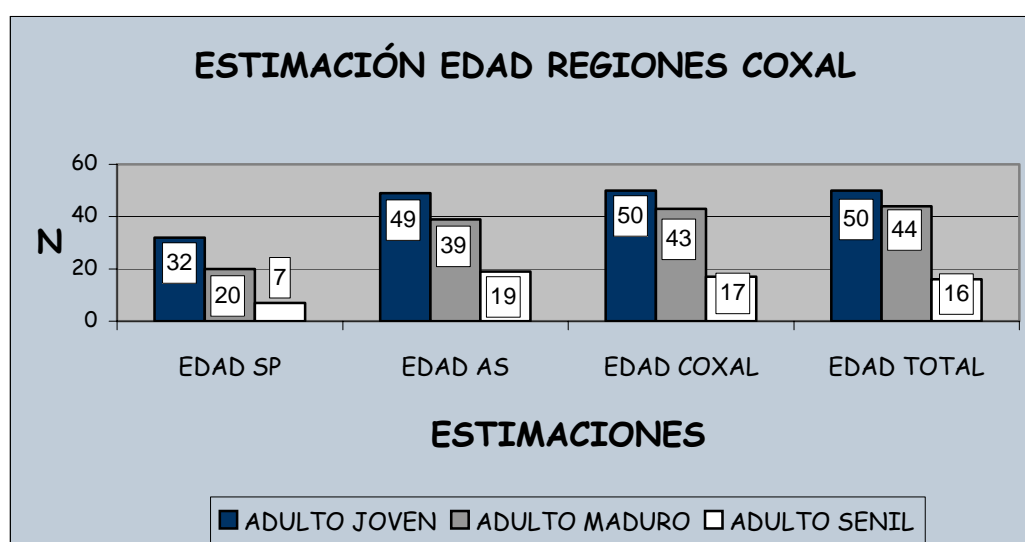
La estimación de la edad a partir de cada una de las tres regiones anatómicas propuestas se analiza individualmente, para valorar si existen diferencias en el diagnóstico que ofrece cada una de ellas. (En la tabla 25 y el

gráfico 4 se muestra el número de individuos incluidos en cada grupo de edad, con su porcentaje correspondiente, en función del aspecto de cada una de las regiones analizadas).

Tabla 25: Estimación de la edad en función de las distintas regiones del coxal (N y %)

Grupos de edad	Edad SP	Edad AS	Edad Coxal	Edad Total
A. Joven (21-34)	32 (54,2%)	49 (45,8%)	50 (45,5%)	50 (45,5%)
A. Maduro (35-49)	20 (33,9%)	39 (36,4%)	43 (39,1%)	44 (40%)
A. Senil (>50)	7 (11,9%)	19 (17,8%)	17 (15,5%)	16 (14,5%)
Total	59	107	110	110

Gráfico 4: Comparativa entre los grupos de edad obtenidos según la región estudiada.



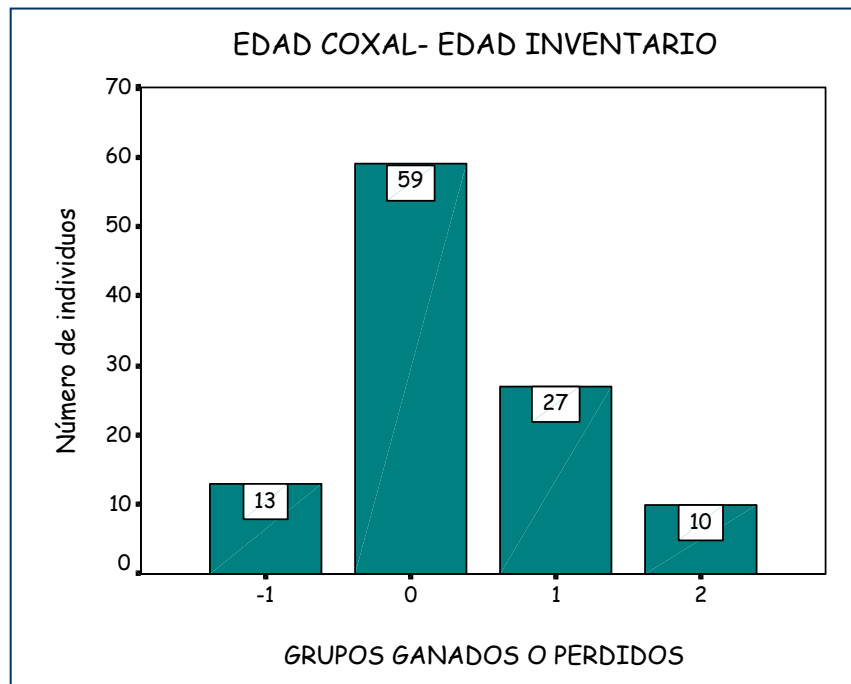
Sin realizar pruebas estadísticas, los resultados de la estimación Edad SP y Edad AS coinciden en un 70,1% de casos, Edad Coxal y Edad SP coinciden en un 77,9% de casos y Edad Coxal y Edad AS en un 91,5%. Esto indica que las tres regiones analizadas ofrecen una estimación similar. Dado que no puede realizarse una comparación estadística incluyendo el grupo de edad "Adulto Senil" porque no hay suficientes casos, se realizan las pruebas correspondientes con las categorías de edad "Adulto Joven" y "Adulto Maduro". Los resultados indican que los diagnósticos no difieren significativamente en función de la región analizada. (La tabla 26 muestra los valores de los estadísticos obtenidos)

Tabla 26: Resultados de las pruebas de Chi-Cuadrado.

Pruebas	N	X ²	P
Edad SP (Sin Seniles) * Edad AS (Sin Seniles)	47	11,153	0,001
Edad Coxal (Sin Seniles) * Edad AS (Sin Seniles)	86	66,909	0,000
Edad Coxal (Sin Seniles) * Edad SP (Sin Seniles)	50	18,889	0,000

Los resultados del análisis estadístico de la estimación de la edad a partir de los huesos coxales, indican que estos ofrecen una edad mayor de la que se obtiene a partir de otras regiones anatómicas. El desplazamiento en la estimación de la edad según el aspecto del coxal, respecto a la edad asignada a cada individuo en el Inventario General (edad consensuada por varios investigadores a partir del esqueleto completo), puede calcularse y visualizarse de un modo gráfico asignando un valor numérico a cada grupo de edad y restando ambos. El gráfico 5 muestra cómo hay una tendencia a ganar grupos de edad si la estimación se realiza a partir del hueso coxal.

Gráfico 5: Desplazamiento Edad Total - Edad Inventario General

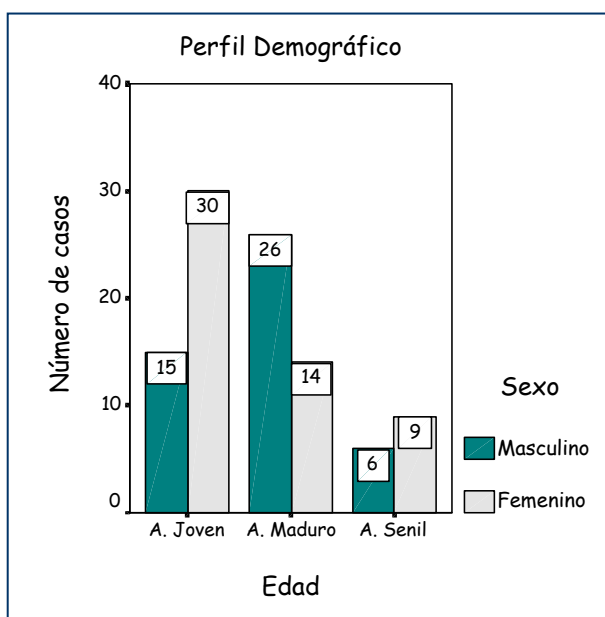


La diferencia entre estimaciones puede confirmarse mediante la prueba estadística correspondiente ($N=92$; $X^2=3,977$; $P=0,051$). Por tanto, la edad que proporciona el aspecto del hueso coxal es mayor que la obtenida a partir de otras regiones del esqueleto.

4. INDICADORES DEMOGRÁFICOS.

La estimación de la edad de muerte y la determinación del sexo permiten trazar un perfil demográfico de los individuos incluidos en el estudio. La clasificación obtenida muestra que los individuos están agrupados en tres categorías de edad de un modo habitual en las series arqueológicas; aproximadamente un número similar de adultos jóvenes y maduros y un número menor de adultos seniles.

Gráfico 6: Perfil Demográfico.



(N=100, $X^2=8,872$; $P=0,012$).

En la muestra de 110 individuos se observa que la mortalidad de las mujeres en edad reproductora, entre los 21 y 34 años, supera a la de hombres, que mueren principalmente en edades maduras, entre los 35 y 49 años, lo que se ajusta al perfil de mortalidad de la población por sexos, calculado y descrito por otros investigadores sobre la misma colección de restos óseos (Brandi, 1992; Robles, 1997; González, 1999).

La conservación de los esqueletos depende de muchos factores, entre ellos la edad de muerte del individuos y posiblemente también el sexo de los mismos. Por ello se plantea la pregunta: ¿Influyen la edad y/o el sexo del individuo en la conservación del hueso coxal?. Los resultados de la prueba de Chi cuadrado, siendo N superior a 100 en todos los casos, no son significativos, lo que permite afirmar que la conservación de los huesos es independiente del sexo y de la edad. Esto indica que la selección de los individuos del estudio, basada en la conservación, y por tanto no escogida al azar, no ha introducido sesgos en la muestra.

5. ESTUDIO DE LAS REGIONES ANATÓMICAS RELACIONADAS CON LA BIOLOGÍA DEL EMBARAZO Y EL PARTO.

El estudio de la variabilidad presente en los huesos coxales, tanto masculinos como femeninos, se agrupa en función del tipo de carácter observado, lo que simplifica su análisis posterior.

Tabla 27: Caracteres estudiados.

Tipo	Casos en que puede estudiarse	Presencia (N y %)
Surco Preauricular Auténtico	104	17(16,3%)
Fositas dorsopúbicas	51	12 (23,5%)
Entesoexóstosis en el ligamento sacrociático mayor	110	32 (29%)
Entesoexóstosis en el ligamento inguinal	51	33 (64,7%)

El surco preauricular auténtico (SPA) caracterizado por la presencia de cavidades de forma redondeada en la depresión preauricular, en ausencia de tubérculo piriforme (Ver fotografía 4), ha sido identificado en 17 de los 104 individuos de la muestra en los que se conservaba la región preauricular. Las fositas dorsopúbicas (FR) se observan en 12 de los 51 pubis conservados. En este caso debe tenerse en cuenta que aunque el pubis se conserve es posible que la región esté alterada debido a su fragilidad, impidiendo la identificación de las fositas, lo que ha ocurrido en varios casos. Por último, las entesoexóstosis asociadas al ligamento inguinal se han observado en 33 casos de los 51 en los que se conserva el pubis, ya que se localiza en la región superior del mismo, y las entesoexóstosis del ligamento sacrociático mayor han podido observarse en 32 de los 110 individuos de la muestra estudiada.



**Fotografía 4: Surco preauricular auténtico.
Coxal Derecho. M-16-1029. Femenino Adulto Joven.**

El primer análisis realizado es el estudio de la variabilidad en la región preauricular. La presencia de hendiduras en esta región, llamadas "surco preauricular", es considerada habitualmente como una de las principales marcas de parto. Como ya se ha apuntado anteriormente, en este trabajo no sólo se analiza la presencia de estas hendiduras, sino que la definición de surco preauricular se amplía a surco preauricular auténtico (SPA), entendiendo como tal la presencia de depresión, formada por varias cavidades de forma redondeada y cerrada en la región preauricular, con ausencia de tubérculo piriforme. Se compara la presencia de este carácter con el diagnóstico del sexo de los individuos para valorar si es más frecuente encontrarlo en mujeres que en hombres. (La tabla 28 muestra los resultados de las pruebas de Chi-cuadrado).

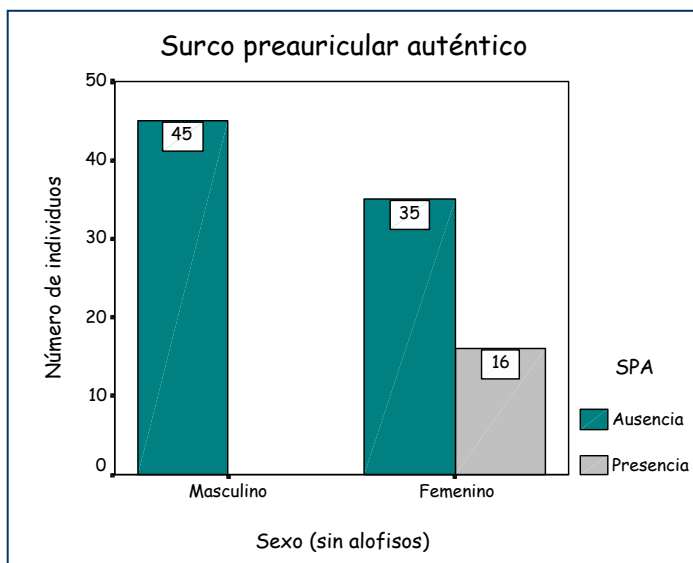
Tabla 28: Chi-cuadrado SPA - Sexo

		Sexo		
		Masculino	Femenino	Total
Surco Preauricular Auténtico	Presencia	Obs:0/Esp: 7,5	Obs:16/Esp:8,5	16
	Ausencia	Obs:45 /Esp:37,5	Esp:35/Esp:42,5	80
	Total	45	51	96

$$X^2 = 16,941; P = 0,000; gl = 1$$

Este análisis permite responder a la siguiente pregunta: ¿Es el surco preauricular auténtico un carácter inequívocamente femenino?. Los resultados indican que SPA aparece exclusivamente en coxales femeninos, aunque la ausencia del mismo no puede considerarse indicativa del sexo masculino, porque también hay mujeres que no lo presentan. Es decir, su presencia es diagnóstica, pero su ausencia no. En el gráfico 7 se muestra la frecuencia de casos en los que SPA está presente o ausente, en ambos sexos.

Gráfico 7: Presencia/Ausencia de SPA por grupos de sexo.



En varios casos se observa el desarrollo de una estructura ósea, muy similar al tubérculo piriforme, localizada en el borde inferior del surco preauricular (Ver Fotografía 5). Ambas estructuras no deben confundirse, pues la definición de SPA se refiere a la ausencia de tubérculo piriforme y no a esta estructura.



**Fotografía 5: Surco preauricular auténtico con desarrollo de estructura ósea similar al tubérculo piriforme.
M-16-973. Femenino Adulto Joven.**

Respecto a la segunda marca atribuida por algunos autores a los partos habidos durante la vida de la mujer, las fositas localizadas sobre la cara dorsal del pubis, ha podido ser observada solamente en 12 casos, debido a la mala conservación de los huesos púbicos. Sin embargo, de los 12 individuos que presentan fositas dorsopúbicas 10 son mujeres, uno es alofiso y otro masculino. Los datos no son suficientes para obtener conclusiones significativas, pero sí puede decirse que, al menos en los individuos analizados, la presencia de FD es mayoritaria en mujeres.

Un vez identificados estos dos tipos de marcas se analiza su relación con la edad, con el fin de detectar la influencia que esta pueda tener en la presencia y grado de desarrollo de SPA o FD. El único signo que muestra distribución significativamente diferente por grupos de edad es la presencia de hendiduras en la región preauricular (RP). (La tabla 29 muestra los resultados).

Tabla 29: Chi-Cuadrado Hendiduras en RP-Edad Total

		Edad		
		A. Joven	A. Maduro	Total
Hendiduras en RP	Ausencia	Obs: 18 / Esp: 22,8	Obs: 27/ esp: 22,2	45
	Presencia	Obs: 25 / Esp: 20,2	Obs: 15/ Esp: 19,8	40
	Total	43	42	85

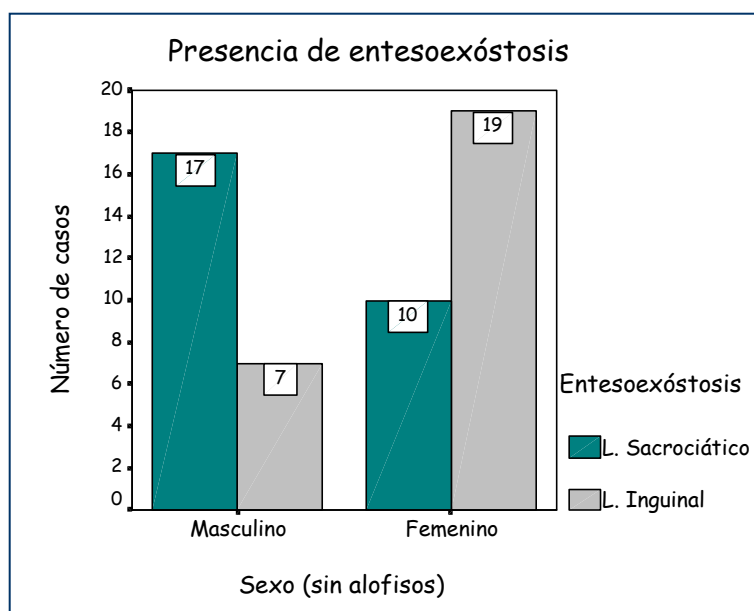
$$X^2=4,289; P = 0,038; gl=1.$$

Según estos resultados, la presencia de hendiduras en la región preauricular es significativamente más frecuente en individuos adultos jóvenes de ambos sexos que en individuos maduros. (El número de individuos que muestran este signo no es suficiente para realizar una comparativa por grupos de edad y sexo conjuntamente).

Respecto a la relación de FD con la edad, dados los pocos casos en que esta se ha identificado, no pueden realizarse análisis estadísticos. Se observa que de los 12 individuos que presentan estas marcas, 6 son adultos jóvenes, 5 adultos maduros y sólo 1 de ellos ha sido clasificado como adulto senil.

En cuanto a la aparición de entesoexóstosis en regiones concretas del hueso coxal, se analizan su frecuencia y la relación de la presencia de las mismas con la edad y el sexo. Los resultados indican que las exóstosis relacionadas con el ligamento inguinal son significativamente más frecuente en mujeres y las relacionadas con el sacrociático mayor lo son en hombres. Según varios autores, las marcas asociadas al ligamento sacrociático mayor en isquion y cresta iliaca son indicativas de desarrollo de masa muscular y fuerte actividad física, por lo que es de esperar que sean más habituales en hombres. Las entesoexóstosis en la inserción del ligamento inguinal se asocian con mujeres ya que está implicado en el parto (El gráfico 8 muestra cómo se distribuyen ambas marcas por sexos).

Gráfico 8: Distribución por sexos de las entesoexóstosis



$N=53$; $\chi^2=6,945$; $P=0,013$.

Otra de las cuestiones abordadas es si las marcas son más intensas o más evidentes en los individuos más jóvenes o en los mayores. Se realiza una prueba de Chi cuadrado, para valorar la relación entre la edad y la presencia de entesoexóstosis. No se obtienen resultados significativos, por lo tanto, en los individuos estudiados, la presencia de estos signos es independiente de la edad.

Se ha estudiado con más detalle la entesoexóstosis del ligamento inguinal, pues no sólo es interesante su presencia sino la morfología del tubérculo púbico, que es la estructura que le sirve de anclaje. Algunos autores afirman que si este tubérculo no sólo está marcado sino que su morfología es picuda, es un signo inequívoco de la existencia de partos (Cox, 1992). Los resultados del análisis realizado indican que se trata de un signo simétrico, pues en caso de conservarse los dos pubis y estar esta marca presente se detecta en ambos, estando también su morfología relacionada. El número de pubis bien conservados en los que este carácter está presente no es suficientemente alto como para obtener resultados con significación estadística, sin embargo sí pueden detectarse ciertas tendencias en su distribución por sexos. La entesoexóstosis del ligamento inguinal aparece en más pubis femeninos que masculinos, siendo la morfología picuda en mujeres y redondeada en hombres (Ver fotografías 6 y 7). Respecto a la relación con la edad se observa que es muy similar tanto la aparición como el tipo de tubérculo encontrado en los tres grupos de edad en los que se ha dividido la muestra.



**Fotografía 6: Pubis Izquierdo
Con Tubérculo Púbico (picudo)
M-16-427. Femenino
Adulto Maduro**



**Fotografía 7: Pubis Izquierdo
Sin Tubérculo Púbico
M-16-966 Masculino
Adulto Maduro**

6. DIMENSIONES DEL HUESO COXAL.

Sobre cada coxal se han medido 16 dimensiones y se han calculado 6 índices, cuyas descripciones se exponen en el apartado Métodos (Páginas 34-37). Algunos de estos valores han podido medirse en ambos coxales del mismo individuo, otros sólo en uno de los huesos, habitualmente en el lado derecho, debido a su mejor conservación. Por este motivo y con la intención de aumentar el número de individuos de los que se conozcan todas las medidas, se realiza una agrupación de las dimensiones del coxal derecho y el izquierdo en un único resultado para cada dimensión (Robles, 1997; González, 1999). Previamente a esta agrupación de resultados se realiza un estudio de la simetría que presentan los huesos, ya que si ambos coxales de un mismo individuo fueran asimétricos esta reunión de datos no podría realizarse. Para evaluar la simetría de los coxales, lógica por la función mecánica que posee esta estructura ósea (sustento del peso corporal y articulación de las extremidades inferiores) se realiza un prueba de los rangos con signo de Wilcoxon, cuyos resultados confirman la hipótesis de la simetría de ambos huesos (En ningún caso P es menor de 0,050).

Otro modo de valorar la posible asimetría es realizar una prueba T para muestras relacionadas en la que se comparan, por pares, las medias de las dimensiones del lado derecho e izquierdo. Las medidas obtenidas en uno y otro coxal no presentan diferencias significativas, y por ello los valores procedentes del coxal izquierdo y derecho de un mismo individuo pueden reunirse.

La dimensión "Profundidad de la escotadura ciática mayor (E)" definida en el apartado métodos, sólo ha podido medirse en un caso, por lo que tampoco puede obtenerse el índice de ECM, siendo ambos datos excluidos del estudio. De este modo las dimensiones, cuya distribución es normal (Estadístico Kolmogorov-Smirnov con $P > 0,050$ en todos los casos) son:

Tabla 30: Dimensiones (N, media y Desviación estándar) de los huesos coxales de la muestra.

Dimensión	N	Media	D. E.
Anchura del ilion	52	15,5144	1,0291
Longitud de ilion	27	13,2370	0,8858
Altura del coxal	66	20,5409	1,4194
Amplitud de ECM	99	3,1429	0,5754
Anchura cotilociática	100	3,6945	0,4006
Diámetro acetabular	78	5,1333	0,4590
Profundidad del acetábulo	52	3,2000	0,3772
Longitud del pubis	14	7,8607	0,6270
Longitud del isquion	34	8,4794	0,6576
Longitud SP	41	3,9659	0,6172
Anchura SP	53	1,3613	0,2814
Anchura Tuberosidad Isquiática	103	2,6961	0,3929

Uno de los objetivos de este trabajo es evaluar si existen diferencias en las dimensiones del coxal de hombres y mujeres, para lo cual se realiza un prueba ANOVA, ya que el sexo determinado identifica individuos masculinos, femeninos y alofisos. Los resultados de esta prueba permiten concluir que en hombres son mayores:

- Anchura y longitud del ilion
- Altura del coxal
- Anchura cotilociática
- Diámetro y profundidad del acetábulo
- Longitud del isquion
- Altura y anchura de la sínfisis púbica
- Anchura de la tuberosidad isquiática (TI)

Por otra parte, en mujeres son mayores:

- Índice del coxal
- Amplitud de la escotadura ciática mayor
- Índice cotilociático
- Longitud del pubis
- Índice isquiopúbico

Dado que los 10 individuos alofisos pueden introducir incertidumbre en los cálculos, se completa este análisis de las medidas por sexos con una prueba T, estudiando las diferencias que presentan las medias de las dimensiones e índices en hombres y mujeres, reduciendo el N total a 100 individuos.

En todos los casos se han asumido varianzas iguales, excepto en tres de ellos (altura del coxal, índice cotilociático y diámetro del acetábulo) en los que la prueba de Levene para la igualdad de la varianza ofrece significación menor de 0,05. En estos tres casos se ha utilizado el valor correspondiente de P.

Los resultados de la prueba T (Ver tabla 31) confirman lo que ya indicaban los resultados de la prueba ANOVA. En hombres son mayores: Anchura y longitud del ilion, altura del coxal, anchura cotilociática, diámetro y profundidad del acetábulo, longitud del isquion, altura y anchura de SP y anchura de TI. En mujeres son mayores el índice del coxal, la amplitud de ECM y el índice cotilociático. Estos resultados son muy similares a los obtenidos en otros estudios similares sobre otras series de restos óseos contemporáneas a la estudiada (Robledo, 1991; Rissech, 2001).

Tabla 31: Media de las dimensiones e índices por sexos.

Dimensión	Sexo	N	Media	D.E.	T (P)
Anchura Ilión	Masculino	17	15,9559	0,7951	2,931
	Femenino	30	15,1367	0,9830	(0,005)
Longitud Ilión	Masculino	15	13,5733	0,6858	2,288
	Femenino	11	12,8182	1,0001	(0,031)
Altura Coxal	Masculino	27	21,7370	0,7031	9,930
	Femenino	35	19,5286	1,0442	(0,000)
Índice Coxal	Masculino	11	0,7311	3,358 E-02	-3,312
	Femenino	21	0,7712	3,210 E-02	(0,002)
Amplitud ECM	Masculino	43	2,7791	0,4857	-6,537
	Femenino	49	3,4531	0,5000	(0,000)
Anchura cotilociática	Masculino	45	3,9367	0,3288	7,821
	Femenino	47	3,4213	0,3032	(0,000)
Índice cotilociático	Masculino	42	0,7162	0,1233	-9,068
	Femenino	44	1,0055	0,1699	(0,000)
Diámetro Acetabular	Masculino	37	5,4527	0,2736	8,390
	Femenino	37	4,8014	0,3849	(0,000)
Profundidad Acetabular	Masculino	31	3,3435	0,3206	4,312
	Femenino	18	2,9306	0,3277	(0,000)
Longitud Isquion	Masculino	22	8,8023	0,4737	5,298
	Femenino	11	7,8409	0,5267	(0,000)
Índice Isquiopúbico	Masculino	8	0,8986	6,638 E-02	-2,429
	Femenino	4	0,9958	6,281 E-02	(0,036)
Longitud SP	Masculino	15	4,2467	0,6209	2,505
	Femenino	20	3,7225	0,6066	(0,017)
Anchura SP	Masculino	20	1,5575	0,1975	5,575
	Femenino	27	1,1926	0,2381	(0,000)
Anchura TI	Masculino	44	2,9250	0,4009	6,755
	Femenino	50	2,4650	0,2504	(0,000)

Para analizar si la edad influye de algún modo en las dimensiones de los huesos coxales, se realizan las pruebas estadísticas ANOVA y T.

Los resultados de ambos análisis muestran que hay diferencias en dos dimensiones entre la media que presentan los adultos jóvenes y los adultos maduros, siendo en ambos casos mayores los valores en el adulto maduro. Estas dimensiones son altura del coxal y la anchura cotilociática, para ambos sexos. (La tabla 32 muestra los valores de las medias para los dos grupos de edad y los valores de T y P correspondientes).

Tabla 32: Cambios ontogenéticos (Prueba T)

Dimensión	Edad	N	Media	D.E.	T (P)
Altura Coxal	A. Joven	29	20,1276	1,3654	-2,352
	A. Maduro	28	20,9607	1,3063	(0,022)
Anchura Cotilociática	A. Joven	45	3,5778	0,4091	-2,536
	A. Maduro	39	3,7949	0,3695	(0,013)

Si se realiza la misma comparativa, aunque separando los individuos de cada sexo, no se detectan diferencias significativas entre las categorías de edad. Por lo tanto, separando la muestra por sexos no hay cambios relacionados con la edad en las dimensiones del hueso coxal.

DISCUSIÓN

Sobre los restos óseos de la población hispanomusulmana de San Nicolás se han realizado múltiples investigaciones (Bernis, 1985 y 1986; Gil, 1986; Brandi, 1992; Robles, 1996, 1997; González, 1999), y, en todas ellas se ha determinado el sexo y estimado la edad de los individuos de la colección. Sin embargo, dada la disparidad de técnicas que pueden aplicarse para clasificar los restos óseos en masculinos y femeninos, se consideró necesario estimar la utilidad de un método específico del hueso coxal, que es la unidad anatómica que mayor dimorfismo sexual presenta. La determinación ha de ser lo más fiable posible, ya que los esqueletos sobre los que se trabaja son de identidad desconocida, y aplicable tanto a restos completos como de material fragmentario, pues las características concretas de la colección así lo requieren.

El diagnóstico del sexo obtenido a partir de este método será la base sobre la que se desarrolle el análisis de la variabilidad en las regiones relacionadas con el embarazo y el parto, así como posteriores investigaciones sobre la biología de estos fenómenos, en los que está directamente implicada la pelvis y, por lo tanto, el hueso coxal.

Por ello, la parte principal de esta investigación es la clasificación de los huesos coxales de los individuos adultos en masculinos y femeninos, atendiendo a sus caracteres morfológicos, siguiendo el método de Bruzek (Bruzek, 2002). Se escoge este método porque cumple las condiciones requeridas, es específico del hueso coxal y útil en material fragmentario, además de ser eficaz y sencillo de aplicar. El estudio antropométrico del hueso coxal, que consiste en el análisis de las dimensiones de los huesos coxales, completa el diagnóstico obtenido mediante el método de Bruzek.

El estudio de la morfología del hueso coxal permite estimar la edad de muerte de los individuos. Este resultado, junto con el diagnóstico del sexo, proporciona unos indicadores demográficos básicos para trazar el perfil de mortalidad de los individuos de la muestra. La estimación de la edad permite analizar las dimensiones del coxal para comprobar la existencia de cambios ontogenéticos en las medidas.

Posteriormente, se estudia la variabilidad que presentan los huesos en las regiones en las que suelen aparecer signos atribuibles, por algunos autores, a la existencia de embarazos y partos: la presencia de surco preauricular auténtico, fositas dorsosinfisiales y entesoexóstosis en la tuberosidad isquiática, cresta iliaca o hueso púbico. El análisis de esta variabilidad en cada sexo permite comprobar si la presencia de estos signos es más habitual en mujeres que en hombres, lo que cabría esperar si realmente estuvieran relacionados con la biología de la reproducción.

La discusión de los resultados obtenidos en este trabajo se estructura del mismo modo que en el apartado RESULTADOS:

1. Conservación de los restos óseos.
2. Determinación del sexo.
3. Estimación de la edad.
4. Indicadores demográficos.
5. Estudio de la variabilidad en las regiones en las que aparecen signos atribuibles al embarazo y el parto.
6. Estudio de las dimensiones de los coxales.

1. CONSERVACIÓN DE LOS RESTOS

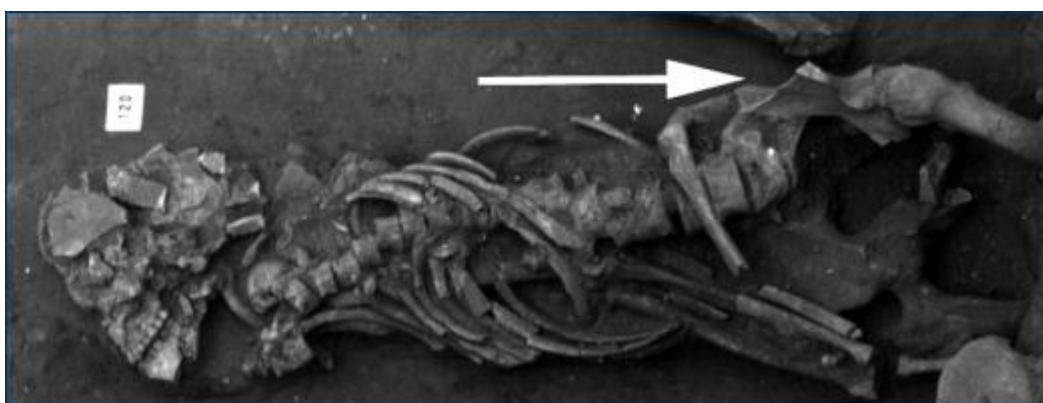
Los huesos, una vez inhumado el cuerpo, se ven influidos por multitud de factores, tanto intrínsecos como extrínsecos, que lo modifican en distintos niveles y maneras (Botella, 2001). Estas modificaciones o alteraciones tafonómicas difieren según sea el tipo de enterramiento, la composición del terreno, o las circunstancias en las que se produce la esqueletización.

La conservación de los esqueletos de esta colección presenta una característica importante y peculiar, debida al modo de enterramiento de los individuos, que eran dispuestos en las fosas sobre su costado derecho, quedando el rostro orientado hacia el este, de acuerdo con las costumbres propias de su religión. Así, los restos del lado derecho de estos individuos están mejor conservados que los del lado izquierdo, que están más expuestos a erosión por filtración de agua y otros procesos naturales. Además, durante el proceso de excavación el lado izquierdo del individuo puede verse más alterado, porque este lado es el primero en quedar al descubierto, pudiendo afectarle el sol o la lluvia hasta que el esqueleto es recuperado en su totalidad y guardado en bolsas y cajas (Ver fotografía 8: Las flechas señalan la parte izquierda de los cráneos de los individuos, incompleta o fragmentada en todos los casos).

El hueso coxal es una unidad anatómica doble y simétrica, y es considerado como hueso "tridimensional" en el sentido de que el ilion y el isquion pueden considerarse en un mismo plano, quedando el pubis situado en un plano perpendicular al anterior. Una vez el cuerpo está dispuesto sobre el lado derecho, el ilion e isquion derecho quedan protegidos por el sustrato, sin embargo, el pubis derecho está más desprotegido, dada su disposición, ocurriendo lo contrario en el lado izquierdo (Fotografías 9 y 10: Las flechas señalan los huesos coxales izquierdos, deteriorados en ambos casos).



Fotografía 8. Disposición de varios individuos en la Maqbara.



Fotografía 9: M-16-128. Ala iliaca izquierda incompleta.



Fotografía 10: M-16-198. Ala iliaca izquierda incompleta.

Con la finalidad de obtener la mayor información posible de cada uno de ellos, los huesos coxales incluidos en este estudio fueron los más completos (207 coxales pertenecientes a 110 individuos). A pesar de ello, sólo 4 individuos conservan al menos uno de los coxales completo, el resto del material es incompleto o fragmentario. La conservación diferencial derecho-izquierdo puede constatar en los resultados de este trabajo, pues 13 de los 110 individuos están representados por un único hueso coxal, siendo el derecho en 12 casos. Se observa, además, relación en la conservación de los tres elementos (ilion, isquion y pubis) del coxal derecho por una parte y de los del izquierdo por otra, lo que se explica por el rito de enterramiento propio de la población estudiada.

No todos los esqueletos se conservan de igual modo, se sabe que el contenido mineral de los huesos aumenta durante la adolescencia, tiene su máximo en la madurez y disminuye al avanzar la edad, por eso la conservación es mejor, en general, en juveniles, adultos jóvenes y adultos maduros y es peor en niños y ancianos (Stojanowski, 2002). Además, los huesos femeninos son más débiles que los masculinos (Arsuaga, 1985), por lo que en principio podría esperarse que los esqueletos mejor conservados fueran los de los hombres pertenecientes a la categoría de edad adulto joven. Dado que están representadas todas las categorías de edad adultas y las proporciones de individuos por sexo son las habituales de una muestra arqueológica, puede afirmarse que no se ha producido una conservación diferencial de los huesos de hombres o de mujeres, ni de los adultos jóvenes frente a los maduros o seniles.

2. DETERMINACIÓN DEL SEXO.

Los huesos que forman la pelvis son, de todo el esqueleto, los que más dimorfismo sexual presentan, ya que además de su papel mecánico común a hombres y mujeres, están directamente implicados en los fenómenos relativos a la reproducción, exclusivos de mujeres. Así, la morfología del hueso coxal adulto, esté o no completo, es característica y permite discriminar a los restos esqueléticos en uno u otro sexo.

Partiendo de esta base, se han propuesto distintos métodos para determinar el sexo de los individuos a partir de sus restos óseos. Los métodos más utilizados tradicionalmente han sido el basado en la morfología del pubis (Phenice, 1969, en Bruzek, 2002); el propuesto por Iscan y Derrik (1984, en Bruzek, 2002), a partir de la región posterior de la pelvis; y el más utilizado de todos ellos, las recomendaciones del Workshop of European Anthropologist (Ferembach *et al*, 1980), realizadas a partir de 11 variables de toda la pelvis.

En este trabajo no se ha utilizado ninguno de ellos, porque los dos primeros métodos precisan la perfecta conservación del hueso coxal, y el tercero no clasifica bien cuando las regiones de máximo peso diagnóstico no están presentes.

Por este motivo es preciso utilizar un método aplicable en los casos en los que el coxal está incompleto, y lo suficientemente objetivo en lo que a la definición de los caracteres morfológicos se refiere, como para minimizar la variabilidad interobservador. En este trabajo se aplica el método propuesto por J. Bruzek (Bruzek, 2002), por su utilidad, eficacia y posibilidades de aplicación sobre el material fragmentario.

Según este autor, para determinar el sexo de los individuos a partir de los restos óseos deben analizarse caracteres cuyas definiciones no contengan descripciones ambiguas o subjetivas. Por ello propone que la valoración de los distintos caracteres se realice en tres categorías: presencia, indeterminado, ausencia, sin dar lugar a respuestas subjetivas. Además, en caso de duda en la determinación se eligen tres rasgos independientes entre sí y el sexo del coxal será el que indiquen 2/3 de ellas. Este criterio no se basa en el peso diagnóstico que puedan tener unas regiones del coxal frente a otras, por lo que es válido para coxales incompletos.

Se analizan cinco caracteres que pueden agruparse en dos grupos con significado biológico. El primer grupo incluye el aspecto de la superficie preauricular, de la escotadura ciática mayor, y la forma del arco compuesto, que responden a las adaptaciones propias de cada sexo al bipedismo y son visibles desde la etapa fetal. Con este método podría estimarse el sexo de los individuos subadultos a partir de la morfología de estos tres primeros caracteres. En el presente trabajo no se ha comprobado este aspecto, pues la muestra está constituida sólo por los adultos.

El segundo grupo, constituido por la morfología del margen inferior y la proporción isquiopúbica, adquieren su morfología como respuesta de la adaptación de la mujer al parto y son visibles, por tanto, desde la pubertad. No son útiles para el diagnóstico del sexo en subadultos pues dependen de la maduración sexual de los individuos, pero sí permiten diagnosticar el sexo en individuos de edades comprendidas entre 13 ó 14 años y 21. Esta determinación es muy útil, pues permite incluir en los estudios sobre embarazo y parto a las adolescentes que han podido tener acceso prematuro a la reproducción. Esto permitiría obtener una imagen más real de la eficiencia reproductiva de la población que si se toma como inicio de la etapa adulta los 21 años (Angel, 1969). No obstante, en este trabajo no han sido incluidas las adolescentes, porque el objetivo principal es comprobar la eficacia del método aplicado para la determinación del sexo, lo que se realiza mejor en adultos.

El método morfológico de determinación de sexo de Bruzek ha sido aplicado al 100% de la muestra, resultando útil para clasificar a los individuos en un 90,9% de los casos, el resto son alofisos.

Los resultados obtenidos en la determinación del sexo mediante este método son contrastados con el diagnóstico del sexo obtenido por otros investigadores sobre los mismos restos óseos, para valorar la eficacia de la técnica aplicada. Se compara con los diagnósticos obtenidos del análisis de características morfológicas de la mandíbula (Brandi, 1992), del cráneo (Rodríguez, Inédito), o bien a partir de fórmulas discriminantes obtenidas de las dimensiones de los huesos largos (Robles, 1997).

La comparación de los diagnósticos indica que el método aplicado permite una discriminación de la muestra en hombres y mujeres eficaz. Además, se comprueba que las dos regiones del esqueleto que mayor dimorfismo sexual presentan (cráneo y coxal) proporcionan un diagnóstico coincidente.

Los resultados obtenidos permiten concluir que el método utilizado proporciona un buen diagnóstico del sexo, útil en coxales incompletos y de fácil aplicación. Además, una de las ventajas de este método es que el número de alofisos que quedan es tan bajo que no es preciso realizar análisis discriminantes, que permitirían clasificarlos en masculinos o femeninos.

Otro de los análisis realizados ha sido la evaluación del valor diagnóstico de cada una de las cinco regiones o características utilizadas. En principio se observa que las tres primeras regiones (aspecto de la superficie preauricular, de la escotadura ciática y del arco compuesto) diagnostican más casos, siendo el porcentaje de indeterminados mucho menor que el de masculinos y femeninos. Las dos últimas regiones (morfología del margen inferior y proporción isquiopúbica) proporcionan porcentajes muy similares de individuos masculinos, femeninos e indeterminados. Sin duda, uno de los motivos que explica esta diferencia es la mala conservación que ofrece la región inferior del hueso coxal, en casi todos los casos. Las longitudes del pubis y del isquion han podido medirse en muy pocos casos, bien debido a la ausencia de los elementos o bien por el deterioro del acetábulo, que ha impedido el reconocimiento del punto acetabular. Por tanto, la proporción isquiopúbica se ha calculado en muy pocos coxales. Sin embargo, en los casos en los que la pelvis inferior se conserva completa, la morfología del margen inferior y la proporción isquiopúbica permiten un diagnóstico del sexo, en principio, igual de preciso que los tres primeros elementos estudiados, aunque esto debería confirmarse estudiando un número más elevado de huesos completos. De hecho, uno de los caracteres morfológicos más útiles para diagnosticar el sexo es la longitud relativa del hueso púbico respecto a la longitud del isquion (Arsuaga, 1985; Robledo, 1991; Rissech, 2001; Yoldi, 2003). Sin embargo, la fragilidad de la rama isquiopúbica, así como del propio hueso púbico, hacen que habitualmente no puedan ser estudiados.

El estudio detallado de los tres primeros caracteres (los que se han podido evaluar en un mayor número de casos) permite obtener conclusiones importantes

acerca de la relación de la morfología de los huesos coxales con el sexo del individuo, que se detallan a continuación.

Región preauricular:

La presencia de relieves negativos en la región preauricular es exclusiva de mujeres si estas hendiduras tienen forma redondeada. No obstante, es importante destacar que la ausencia de estas hendiduras no implica que el coxal sea masculino. De hecho, aproximadamente el 25% de los individuos que no presentan esta característica han sido clasificados como femeninos de acuerdo con otras características presentadas por el resto del hueso coxal. Sobre el desarrollo de este carácter puede influir la flexibilidad muscular del individuo, generalmente mayor en mujeres que en hombres (Arsuaga, 1985). Podría cometerse el error de clasificar como masculino el coxal de una mujer muy flexible, ya que sus huesos podrían no presentar ninguna marca (Bruzek, 2002).

La presencia de tubérculo piriforme es típicamente masculina, pero, no es exclusiva. El caso contrario sí parece más concluyente, es decir, la ausencia de tubérculo es una buena pista para pensar que el resto estudiado es femenino. Estos resultados confirman lo encontrado por otros autores: el tubérculo piriforme, está muy definido en hombres, mientras que en mujeres hay un elevado número de casos en que está ausente o apenas marcado (Genovés, 1950, en Arsuaga, 1985).

Escotadura ciática:

Esta región del hueso coxal es la que permite un mejor diagnóstico, por dos motivos: el primero porque generalmente está bien conservada y segundo porque, analizando sus tres caracteres, puede obtenerse un patrón morfológico masculino y femenino bastante claro. ECM es amplia y la profundidad es proporcional a esta amplitud en la mayoría de los coxales femeninos, mientras que la morfología es cerrada y profunda en la mayoría de los masculinos. Esta región es la que más individuos clasifica.

Arco compuesto:

Este carácter está directamente relacionado con el anterior, y puede estudiarse en un gran número de casos, ya que la región del coxal en la que se encuentra suele conservarse relativamente bien. Desde que este método fuera propuesto por Genovés (1950) se ha comprobado su validez en multitud de trabajos y en este caso, se confirma su buen valor diagnóstico, así como la facilidad de su aplicación. Sin embargo, debe mantenerse la precaución de no diagnosticar el sexo únicamente por este carácter, pues siempre es posible cierto margen de variabilidad individual que no puede controlarse, y menos en un trabajo sobre una serie no documentada.

Del estudio detallado de la morfología del hueso coxal, se extrae una de las conclusiones principales de este trabajo, y es que la determinación del sexo del hueso coxal no debe basarse en la presencia o ausencia de un único carácter sino en el aspecto que presentan todos los que hayan podido valorarse en conjunto. A su vez, es conveniente confirmar este resultado con las observaciones realizadas sobre otras regiones anatómicas del esqueleto, que permitirán aumentar la eficacia del diagnóstico del sexo del individuo.

3. ESTIMACIÓN DE LA EDAD.

La estimación de la edad es un gran problema en los estudios sobre restos óseos ya que lo que se estima es edad fisiológica (Bocquet-Appel, 1982), que es un buen indicador de edad cronológica a la hora de realizar la demografía de una población, pero nunca puede sustituirla. No obstante, la correlación entre ambas es suficiente para validar la estimación de la edad basándose en el aspecto de los restos óseos.

Existen varios métodos que permiten estimar la edad de los individuos a partir del aspecto que presentan distintas regiones de sus huesos coxales. En este trabajo se aplican tres técnicas: la estimación de la edad a partir de la sínfisis púbica (SP), del aspecto de la articulación sacroiliaca (AS) y del coxal en general. La edad asignada a cada coxal es la media de las tres.

El estudio del aspecto del pubis se realiza siguiendo la técnica de Todd (1920-30), simplificada por Stewart y Mckern (1957), ya que es útil para estimar la edad hasta la 4ª década de vida (Hanihara, 1878). No es un método de fácil aplicación por dos motivos: el primero porque los pubis suelen estar incompletos y la superficie de la sínfisis púbica está alterada en la mayoría de los casos; el segundo motivo es la variabilidad tan elevada que presenta esta región del coxal, no sólo por lo que respecta la morfología de la sínfisis púbica sino también a la propia forma del hueso púbico. Por ello se resumen las posibilidades de cada componente en tres. Así, aunque los grupos de edad son amplios, se ha obtenido una clasificación en adulto joven, adulto maduro y adulto senil.

Distintos autores advierten de las diferencias que presenta SP en hombres y mujeres, incluso plantean la posibilidad de que los partos modifiquen en alguna medida la morfología pubiana (Stewart y Mckern, 1957). En este trabajo este punto no ha podido comprobarse, pues el número de pubis no es lo suficientemente numeroso como para constatar diferencias en la estimación de la edad de hombres y mujeres mediante el aspecto de esta región anatómica.

El estudio de la morfología de AS tampoco permite una buena estimación de la edad de los individuos. Ésta se realiza a partir de las imágenes propuestas por Buikstra y Ubelaker en 1994, basadas en el método de Lovejoy (Lovejoy, 1985), que estudia los múltiples cambios que aparecen tanto en la superficie articular como en

el reborde de la misma, así como en el área retroarticular. Se sabe que la variabilidad interindividual en la superficie de AS es tan alta que la estimación de la edad no debe basarse en este único criterio (Murray, 1991).

La tercera técnica aplicada es la más sencilla de las tres, aunque proporciona una clasificación en grupos de edad muy amplios. Se trata del estudio del aspecto general que ofrece el coxal completo, de acuerdo a los criterios tradicionales (fusión de las epífisis, presencia y gravedad de signos degenerativos).

Los resultados permiten concluir que la estimación de la edad de un individuo basada únicamente en el coxal no es adecuada, porque se obtiene una edad mayor que la que proporciona el aspecto de otras regiones del esqueleto. Esta diferencia en el diagnóstico puede atribuirse al método empleado, combinación de tres observaciones, siendo dos de ellas de complicada aplicación, aunque otra explicación compatible con este resultado es que el coxal envejezca más rápidamente que el resto del esqueleto. Así, la edad fisiológica que se obtenga a partir del aspecto de este hueso es mayor que la estimada a partir de otras unidades anatómicas.

El problema de la estimación de la edad es muy importante, especialmente si quiere realizarse un trabajo exhaustivo sobre reproducción, deben estudiarse todas las mujeres susceptibles de ser madres, lo que incluye a las adolescentes, pues ya tienen acceso a la reproducción. Este grupo de edad es importante, y debe ser identificado con fiabilidad, porque las adolescentes primíparas constituyen un grupo de riesgo, pues las complicaciones que pueden sufrir durante el embarazo y el parto son mayores que las que pueden ocurrir a mujeres adultas (Moerman, 1982). Por tanto, se plantea la necesidad de encontrar con una técnica de estimación de la edad que permita localizar a las adolescentes y clasificar eficazmente en grupos de edad a los adultos de la muestra.

4. INDICADORES DEMOGRÁFICOS.

Una vez determinado el sexo y estimada la edad de los individuos pueden obtenerse los indicadores demográficos de la muestra estudiada. Los individuos están agrupados en tres grupos de edad de un modo habitual en las series arqueológicas: aproximadamente un número similar de adultos jóvenes y maduros y un número menor de adultos seniles. En la muestra de 110 individuos se observa que la mortalidad de las mujeres en edad reproductora, entre los 21 y 34 años, supera a la de hombres, que mueren principalmente en edades maduras, entre los 35 y 49 años, lo que se ajusta a la demografía calculada y descrita por otros investigadores sobre la misma colección de restos óseos (Brandi, 1992; Robles, 1997; González, 1999).

En el estudio de las tablas de vida de San Nicolás (Brandi, 1992) se observa que la mortalidad femenina es muy alta en todos los grupos de edad

correspondientes a la etapa reproductora (desde los 15 hasta los 45 años) y que esta es especialmente elevada las edades reproductivas más jóvenes (Gil, 1986). Los individuos de San Nicolás, pertenecientes a un grupo religioso muy concreto, tenían una estricta regulación de las pautas de conducta social a través del Corán, que aun hoy siguen vigentes en los países islámicos. Así, la mortalidad tan alta que presentan las mujeres jóvenes de la muestra, puede explicarse como consecuencia de las costumbres culturales que regulaban un matrimonio muy temprano, ya que el riesgo que conlleva un embarazo y parto en mujeres muy jóvenes podría explicar cierta proporción de estas muertes (Bernis, 1989). Aunque no se deba exclusivamente a la juventud de las mujeres es un hecho que estas están en desventaja frente a los hombres durante el periodo reproductor, desventaja que no disminuye hasta la industrialización (Gil, 1986). Si bien todo lo expuesto no son más que especulaciones, es un hecho que el embarazo y el parto implican problemas. Actualmente, las principales causas de mortalidad materna en África son las hemorragias que se producen previamente o durante el parto (25%), infecciones en la sangre o sepsis (15%), los abortos inseguros (13%), y obstrucciones durante el parto (8%). El SIDA, la malaria y el paludismo son la causa última de todas las complicaciones anteriores pues causan gran debilidad a las mujeres, lo que complica cualquier situación posterior (Noguer, 2003). Evidentemente las mujeres de San Nicolás no padecían SIDA, pero cualquier otra causa, cultural o biológica podría explicar su debilidad y consiguiente mortalidad durante el periodo reproductor.

Entre los restos óseos exhumados en esta necrópolis se ha encontrado un único caso de un feto incluido en la cavidad abdominal de la madre (Brandi, 1992). No tiene porqué ser el único caso de fallecimiento claramente ocurrido durante el periodo de gestación y/o postparto, pero sí la única evidencia directa de este hecho. Podrían asociarse los restos de recién nacidos encontrados en la necrópolis a mujeres jóvenes inhumadas cerca, pero sin la confirmación del parentesco entre ambos mediante estudios de material genético, podrían cometerse grandes errores.

5. ESTUDIO DE LA VARIABILIDAD DE LAS REGIONES EN LAS QUE APARECEN MARCAS ATRIBUIBLES AL EMBARAZO Y EL PARTO.

Como ya se expuso en la introducción de este trabajo el tema de las llamadas "marcas de parto" es extremadamente complejo. Cada uno de investigadores que alguna vez han trabajado sobre este tema han argumentado una nueva postura al respecto (las principales están expuestas en la introducción de este trabajo).

Teóricamente, todos los rasgos presentes en los coxales femeninos inéditos o muy poco frecuentes en los masculinos pueden responder a los fenómenos relativos al embarazo y al parto. Partiendo de esta premisa se estudia la variabilidad que presentan los huesos coxales, especialmente en las regiones implicadas en los fenómenos reproductivos.

La variabilidad en la región preauricular, la presencia o ausencia fositas dorsopúbicas y la presencia y grado de desarrollo de osteofitos, localizados en los lugares de anclaje de los ligamentos principales de la pelvis, pueden ser útiles para el diagnóstico del sexo. Los resultados obtenidos indican que la presencia de surco preauricular auténtico es típicamente femenina, pues es significativamente más frecuente en mujeres que en hombres. Del mismo modo, la presencia de entesoexóstosis asociadas al ligamento inguinal es significativamente más frecuente en mujeres, y las asociadas al músculo sacrociático mayor son significativamente más habituales en hombres, aunque, a diferencia de lo que ocurre con el surco preauricular auténtico no puede hablarse de exclusividad. Respecto a la presencia de fositas dorsopúbicas también es más habitual en restos femeninos, pero no ha podido estudiarse en un número suficientemente elevado de casos como para obtener resultados significativos.

A pesar de estos resultados, no debe cometerse el error de considerar la ausencia de estos signos típica del sexo masculino y tampoco puede afirmarse que la presencia de marcas en determinadas regiones del coxal se relacione los partos habidos durante la vida de la mujer. Esta es sólo una posible explicación, por lo que no puede cuantificarse a partir de ellas el número de hijos que haya podido tener una mujer a lo largo de su vida reproductora.

Los estudios de estas marcas en series de origen conocido son los únicos que pueden determinar hasta que punto una clasificación del sexo en función de las alteraciones que presenta el hueso coxal en estas zonas concretas, es o no correcta. La presencia de marcas causadas por las necesidades mecánicas específicas del parto, sería la única evidencia concluyente de sexo femenino con que se podría contar (Houghton, 1975). Mientras no se obtenga esta certeza, los estudios de determinación del sexo sobre colecciones de sexo desconocido, como es el caso de este trabajo, deben limitarse a la observación de la morfología completa del hueso coxal. Una vez realizada la determinación del sexo puede estudiarse la presencia o ausencia de signos en los puntos concretos del coxal y comprobar si existe asociación entre ellas y el sexo asignado a los restos esqueléticos. Una de las explicaciones de la asociación entre signos y coxales femeninos sería el parto, pero no puede afirmarse que sea la única (Arsuaga, 1985).

6. ESTUDIO DE LAS DIMENSIONES DE LOS HUESOS COXALES

La obtención de las dimensiones del hueso coxal presenta un problema básico y es que no es posible definir un plano de orientación estándar sobre el que colocar el coxal, lo que facilitaría la definición de sus puntos y dimensiones (Arsuaga, 1985). Por ello la descripción de las medidas es compleja y la obtención de los valores de las mismas conlleva cierta experiencia. También debe tenerse en cuenta que los valores obtenidos, como cualquier medida, presentan un error, que puede ser sistemático, intrínseco a los instrumentos de medida y puede

minimizarse estando estos bien calibrados, y un error aleatorio, que es variable, pues depende de la técnica de medida del investigador y es difícilmente controlable.

Otro de los problemas encontrados a la hora de obtener las medidas del hueso coxal es la localización del punto acetabular. En ocasiones el ilion, isquion o pubis se han conservado intactos pero el fondo del acetábulo estaba roto o muy deteriorado, por lo que la localización del punto acetabular, necesario para medir la longitud de los tres huesos ha sido imposible.

Teniendo en cuenta estos problemas, se miden las dimensiones del hueso coxal, bien en el lado derecho, bien el izquierdo, o en ambos cuando es posible. El número de casos en que pueden realizarse todas las medidas es muy bajo, por lo que se opta por agrupar los resultados de ambos lados en uno. Para ello se realiza una prueba previa que permita comprobar si los dos huesos del mismo individuo son simétricos, o lo que es lo mismo, no son diferentes. Esto es lógico pues el coxal tiene funciones mecánicas muy específicas en el cuerpo humano (sustento del peso corporal y articulación de las extremidades inferiores) y, salvo patologías importantes, ambos huesos son iguales o muy similares en cuanto a su tamaño. La agrupación de los datos permite aumentar el número de casos lo suficiente como para realizar las pruebas estadísticas correspondientes, cuyos resultados permiten observar diferencias significativas en las medidas de los coxales masculinos y femeninos.

Las conclusiones de estos análisis son muy parecidas a las obtenidas en otros trabajos similares, en los que se han estudiado detalladamente las dimensiones de un número mucho mayor de huesos coxales (Robledo, 1991: Rissech, 1991, 2001 y 2003), en algunos casos procedentes de series documentadas.

Se obtiene un patrón métrico que permite identificar coxales masculinos y femeninos en función de sus dimensiones, lo que es muy útil en caso de haberse conservado un único fragmento. También podría utilizarse en caso de encontrar una determinación dudosa, pues podría realizarse una estimación del sexo del individuo en función del tamaño que presenta alguno de los tres huesos que componen el coxal, o del valor de alguno de sus índices.

El patrón métrico obtenido es el siguiente:

En hombres son mayores, en general, todas las dimensiones relacionadas con la estatura y con la robustez del cuerpo:

- Anchura y longitud del ilion.
- Altura del coxal.
- Anchura cotilociática.
- Diámetro y profundidad del acetábulo.

- Longitud y anchura del isquion.
- Altura y anchura de la sínfisis púbica.

En mujeres son mayores, en general, las dimensiones relacionadas con el canal del parto y con la morfología redondeada que suele presentar la pelvis en su conjunto.

- Índice del coxal.
- Amplitud de la escotadura ciática mayor.
- Índice cotilociático.
- Índice isquiopúbico.

Por lo que respecta al estudio de los cambios ontogenéticos en las dimensiones del coxal, los resultados indican que la mayoría de las dimensiones no varían entre unos grupos de edad y otros. La hipótesis de partida en este punto del trabajo es que las medidas cambian con la edad, ya que el coxal, aunque termina su crecimiento longitudinal, continúa remodelándose durante la tercera década de vida (Tague, 1994). Los resultados indican que sólo hay cambios significativos en dos dimensiones: la altura del coxal y la anchura cotilociática. Ambas aumentan con la edad, pues son mayores en los adultos maduros que en los adultos jóvenes de la muestra. Sin embargo, esto no quiere decir que los coxales no sufran modificaciones en lo que a sus dimensiones se refiere, a medida que aumentan su edad, el problema es la estimación de la misma, pues como ya se ha visto el hueso coxal no es un buen elemento para obtener la edad de los individuos. Si la edad de los individuos pudiera obtenerse mediante técnicas objetivas que proporcionen grupos de edad menos amplios, seguramente podrían detectarse cambios en las dimensiones pelvianas.

Otra de las hipótesis de partida del trabajo es que, en las mujeres, algunas medidas podrían verse afectadas como consecuencia de los partos habidos. Los resultados del análisis de los cambios según los grupos de edad, estudiando a los hombres y las mujeres por separado, no ofrecen diferencias significativas en las dimensiones, por lo que no pude obtenerse ninguna conclusión que relacione la existencia de embarazos y partos con las dimensiones del hueso coxal.

CONCLUSIONES

1. La conservación diferencial de las distintas áreas anatómicas del coxal se explica por el tipo de inhumación realizada, propia de las poblaciones musulmanas, en decúbito lateral, apoyados sobre el lado derecho. Esta posición causa un mayor deterioro del isquion izquierdo y del pubis derecho.
2. En los individuos estudiados no se ha detectado la existencia de conservación diferencial por sexo o edad, por lo tanto, el criterio por el que los restos óseos han sido incluidos en la muestra, la conservación, no ocasiona sesgos en los resultados.
3. La determinación del sexo de los individuos de la muestra a partir del hueso coxal, mediante el método de Bruzek, concuerda significativamente con el diagnóstico obtenido a partir de otras regiones anatómicas del mismo individuo, obtenido por otros investigadores empleando otras técnicas.
4. El análisis morfológico del hueso coxal utilizando el método de Bruzek, rápido y sencillo, es suficiente para obtener un buen diagnóstico del sexo, pues permite una clasificación correcta de la muestra en un 90,9% de los casos.
5. El método de Bruzek puede emplearse para la determinación del sexo tanto de huesos coxales completos como para restos fragmentarios, porque cada una de las cinco regiones que se analizan proporciona un diagnóstico correcto. La buena conservación de la escotadura ciática, que aparece completa en un mayor número de casos en la serie estudiada, hace que este área del hueso coxal sea la más útil para clasificar los restos óseos en caso de encontrarse fragmentados.
6. El aspecto del coxal proporciona una estimación de la edad mayor de la que puede obtenerse a partir de otras regiones esqueléticas, lo que puede atribuirse al método de estimación de la edad empleado.
7. Los individuos de la muestra presentan una distribución por grupos de edad y sexo habitual en las series arqueológicas. La mortalidad femenina entre los 21 y 35 años, superior a la masculina en el mismo grupo de edad, coincide con la primera parte del periodo reproductor, por lo que podría deberse a complicaciones relacionadas con el embarazo y/o el parto.
8. El estudio de la variabilidad de las regiones del coxal en las que pueden aparecer signos relacionadas con la reproducción, sugiere un patrón femenino caracterizado por la presencia de fositas retropúbicas, de entesoexóstosis en la inserción del ligamento inguinal (región del tubérculo púbico) y de surco preauricular auténtico. Este último signo es exclusivo de mujeres, de modo que

su presencia indica que el hueso coxal es femenino, pero su ausencia no permite discriminar el sexo.

9. El estudio métrico de los coxales, indica que los hombres presentan mayores valores en las dimensiones relacionadas con el tamaño del cuerpo. Las mujeres presentan mayores valores en las dimensiones de las áreas que conforman el canal del parto. Por lo que el estudio de las proporciones entre determinadas dimensiones es útil para el diagnóstico del sexo.
10. En posteriores investigaciones, en las que se lleve a cabo un estudio completo acerca del embarazo y el parto en una serie osteológica, es necesario incluir a las adolescentes, que han podido tener acceso a la reproducción a pesar de su juventud. El método de determinación del sexo aplicado en este trabajo permite la clasificación de los individuos de este grupo de edad en masculinos y femeninos, lo que aumenta su utilidad.
11. Se recomienda la aplicación del método morfológico de Bruzek para la determinación del sexo de los huesos coxales, con la precaución de no realizarlo a partir de un solo carácter, a pesar de que todos proporcionan un diagnóstico correcto. El resultado de la determinación de un resto fragmentario puede completarse o confirmarse con la valoración de las dimensiones que puedan medirse sobre él, con lo que el resultado obtenido será mucho más fiable.

AGRADECIMIENTOS

Por distintos motivos este trabajo ha pasado por etapas de dedicación entusiasta y exclusiva y por otras más difíciles, en las que incluso escribir unas líneas resultó tremendamente complicado. Sin embargo, aquí está, gracias al ánimo constante que he recibido de muchos amigos y compañeros.

Sin desmerecer a los demás, hay tres personas las que quiero dar especialmente las gracias:

A David, por haber escuchado pacientemente durante los últimos 4 años mis divagaciones sobre huesos, evolución y estadística, y por apoyarme siempre en mi interés por aprender ciencia, en cualquiera de sus campos, a pesar del tiempo que eso nos roba.

A Armando, porque fue quien me propuso el tema de esta investigación y me ha ayudado mucho más de lo que imagina. Porque siempre encuentra tiempo para charlar sobre teorías, números e ideas y, lo que es más importante, porque se aprende muchísimo trabajando con él.

A Oscar, porque empezamos juntos lavando huesos y excavando las primeras tumbas, especialmente las asturianas. Encontramos al mismo tiempo el campo en el que nos queríamos especializar y desde entonces nos apoyamos mutuamente en el difícil mundo de la ciencia. Él sabe conectar la investigación y la creatividad de un modo increíble, y hacer de las discusiones científicas un tema de sobremesa mil veces mejor que cualquier otro.

A Willy, Lorena, Ángel, Rebeca, Alice, Alberto, Santi y María, muchísimas gracias.

Este trabajo está dedicado a mis padres

BIBLIOGRAFÍA

- **Anderson BC.** Parturition scarring as a consequence of flexible pelvic architecture. Thesis Bibliography and Abstracts. 1987. Disponible en: URL: <http://www2.sfu.ca/archaeology/dept/gradstu/theses>
- **Angel JL.** Porotic hyperostosis or osteoporosis symmetrica. En: Brothwell DR, editor. Diseases in antiquity. Springfield, Illinois. Charles C. Thomas; 1967. p. 378-389.
- **Angel JL.** The bases of Paleodemography. Am J Phys Anthropol 1969; 30: 427-438.
- **'Arib ibn Sa'id.** El Libro de la generación del feto, el tratamiento de las mujeres embarazadas y de los recién nacidos. Tratado de Obstetricia y Pediatría hispano-árabe del siglo X. Versión de Arjona Castro A. Córdoba; 1983.
- **Arsuaga JL.** Antropología del hueso coxal: evolución, dimorfismo sexual y variabilidad (Tesis doctoral). Madrid: Universidad Complutense. 1985
- **Berge C.** Lévolution de la hanche et du pelvis des hominidés. Cahiers de Paléoanthropologie. CNRS Editions; 1993.
- **Bernis C, Relinque J, Brandi A, Gil C, Martín J.** Hipoplasia dentaria en la población hispanomusulmana de Murcia: interpretación biocultural. Actas IV Congreso Español de Antropología Biológica. Barcelona; 1985. p. 373-382.
- **Bernis C, Gil C, Brandi A, Relinque J.** El cementerio islámico de San Nicolás: aspectos demográficos. En: Ediciones de la Diputación General de Aragón. Dpto. de Cultura y Educación. Actas del I Congreso Nacional de Arqueología Medieval Española; Zaragoza; 1985. p. 39-47.
- **Bernis C, García I, Robles F.** Patrones de salud y enfermedad en una población medieval hispanomusulmana de asentamiento urbano. En: Ediciones de la Asociación Española de Arqueología Medieval. Actas del III Congreso Nacional de Arqueología Medieval; 1989; Oviedo; 46-51.
- **Bocquet-Appel JP, Masset C.** Farewell to Paleodemography. J Hum Evol. 1982. 11; 321-333.
- **Botella M.** Los huesos humanos. Manipulación y alteraciones. Ediciones Bellaterra; 2000.
- **Brandi A.** Paleodemografía y paleopatología dental en la población hispanomusulmana de Murcia. s. XI-XIII (Tesis Doctoral). Madrid: Universidad Autónoma. 1992
- **Brothwell DR.** Desenterrando huesos. La excavación, tratamiento y estudio de restos del esqueleto humano. México DF: Fondo de Cultura Económica. 1993.
- **Bruzek J.** Le diagnose sexuelle a partir du esquelete: possibilités et limites. Archaeo-Nil 1992; 2: 43-51.
- **Bruzek J.** A method for visual determination of sex, using the human hip bone. Am J Phys Anthropol 2002; 117: 157-168.

- **Buckberry JL, Chamberlain AT.** Age estimation from the auricular surface of the ilium: a revised method. *Am J Phys Anthropol* 2002; 119: 231-239
- **Buikstra JE, Ubelaker DH.** Standards for data collection from human skeletal remains. 1 ed. Fayetteville, Arkansas: Arkansas Archaeological Survey Research Series N° 44. 1994.
- **Campo M.** Lo normal y lo patológico en la columna vertebral. Consideraciones a la luz de una población arqueológica. En: Campo M y Robles F, editores. 2003. Actas del VI Congreso Nacional de Paleopatología, Madrid 2001; p. 52-78.
- **Carretero JM.** Estudio del esqueleto de las dos cinturas y el miembro superior de los homínidos de la Sima de los Huesos, Sierra de Atapuerca, Burgos (Tesis Doctoral). Madrid: Universidad Complutense. 1994.
- **Cox M.** Evaluation of the obstetric significance of some pelvic characters in an 18th Century British sample of known parity status. *Am J Phys Anthropol* 1992; 89: 431-440.
- **Cox M.** Assessment of parturition. En: Cox M y Mays S, editores. Human Osteology in Archaeology and Forensic Science. Greenwich Medical Media; 2002. p. 131-142.
- **Dutour O.** Enthesopathies lesions of muscular insertions as indicators of the activities of Neolithic Saharan populations. *Am J Phys Anthropol* 1986; 71: 221-224
- **Ferembach D, Schwidetzky I, Stloukal M.** Recommendations for age and sex diagnoses of skeletons. *J Hum Evol* 1980; 9: 517-549.
- **Frick H; Leonhard H, Starck D.** Manual de Anatomía Humana. Volumen I. Ed. Omega; 1981. p. 317-329.
- **García I, Arroyo P, Bernis C.** Aspects of sex and parturition: analysis of a Hispano-Muslim sample of the XI - XIII centuries. Proceedings of the 6th Congress of the European Anthropological Association. Budapest, 1988.
- **Gil C, Brandi A, Relinque J, Martínez C, Bernis C.** La población Hispano-musulmana de San Nicolás Murcia: aspectos bioculturales. En: Prado C y Martín J Editores: Actas de la I Conferencia Internacional sobre Ecología Humana. Madrid, 1986. p. 266-279.
- **González A.** Infancia y adolescencia en la Murcia musulmana. Estudio de restos óseos (Tesis Doctoral). Madrid: Universidad Autónoma. 1999
- **Hanihara K, Suzuki T.** Estimation of age from the pubic symphysis by means of multiple regression analysis. *Am J Phys Anthropol* 1978; 48: 233-240.
- **Houghton P.** The bony imprint of pregnancy. *Bull N Y Acad Med* 1975; 51: 655-661.
- **Klepinger LL, Katz D, Micozzi MS, Carrol L.** Evaluation of cast methods for estimating age from the *Os pubis*. *J For Sci* 1991; 37(3): 763-770.
- **Lovejoy CO, Meindl RS, Pryzbeck TR, Mensforh RP.** Chronological metamorphosis of the auricular surface of the ilium: a new method for

- determination of adult skeletal age at death. *Am J Phys Anthropol* 1985; 68: 15-28.
- **Meindl RS, Lovejoy CO, Mensforth RP, Walker RA.** A revised method of age determination using the *Os pubis*, with a review and test of accuracy of other current methods of pubic symphyseal aging. *Am J Phys Anthropol* 1985; 68: 29-45.
 - **Moerman ML.** Growth of the birth canal in adolescent girls *Am J Obstet Gynecol* 1982; 143(5): 528-532.
 - **Molleson T.** Skeletal age and palaeodemography. En: Bitles A y Collins K, editors; *Biology of Human Ageing*; 1986. p. 95-118.
 - **Murray KA, Murray T.** A test of the auricular surface aging technique. *J For Sci* 1991; 36(4): 1162-1169.
 - **Navarro J.** El cementerio islámico de San Nicolás. Memoria preliminar. En: Ediciones de la Diputación General de Aragón. Dpto. de Cultura y Educación. *Actas del I Congreso Nacional de Arqueología Medieval Española*; Huesca; 1985. p. 7-37.
 - **Noguer M.** Malaria en la sala de partos. *El País*, 16 de Septiembre de 2003, Sección Sociedad, p. 41.
 - **Rissech C, Malgosa A.** Importancia relativa de la longitud del pubis y la anchura del ilion en el estudio del dimorfismo sexual de los coxales. *Bol Soc Esp Antrop Biol* 1991; 12: 29-43.
 - **Rissech C, Malgosa A.** Análisis del dimorfismo sexual de la región central del coxal a través de funciones discriminantes. *Actas VIII Congreso de la Sociedad Española de Antropología Biológica*; Madrid; 1993. p. 185-193.
 - **Rissech C.** Anàlisi del creixement del coxal a partir de material ossi i les seves aplicacions en la medicina forense i l'antropologia (Tesis doctoral). Barcelona: Universidad Autónoma de Barcelona. 2001.
 - **Rissech C, García M, Malgosa A.** Sex and age diagnosis by ischium morphometric analysis. *For Sci Int* 2003; 135: 188-196.
 - **Rissech C, Sañudo JR, Malgosa A.** Punto Acetabular Anatómico: Localización y aplicaciones antropológicas y forenses. En: Ediciones Bellaterra. *Antropología y Biodiversidad. Volumen I.* . 2003. p. 447-455.
 - **Robledo B, Trancho GJ.** Valoración del dimorfismo sexual a partir de las dimensiones del hueso coxal en la población de Wamba Valladolid. En: Botella MC, Jiménez SA, Ruiz L y Souich PH, editores. *Nuevas perspectivas en Antropología.*; Granada, 1991. p. 807-817.
 - **Robledo B; López-Bueis J.** Determinación sexual del coxal mediante funciones discriminantes. Análisis de una serie española de sexo y edad conocidos. En: Nieto JL y Moreno L, editores. *Avances en Antropología Ecológica y Genética*; Zaragoza; 1995. p. 105-111.
 - **Robles FJ.** Características biológicas de la población hispanomusulmana de San Nicolás (Murcia, s. XI-XIII). Estudio de los huesos largos (Tesis Doctoral). Madrid: Universidad Autónoma. 1997.

- **Sanz CL, Sánchez JD.** Estudio de la incidencia del surco preauricular y fosita retropúbica en los coxales de una población medieval de Santillana del Mar. Actas de la III Reunión Nacional de la AEP; Logroño; 1990. p. 44-59.
- **Schroeder CF.** Measuring the human pelvis: a comparison of direct and radiographic techniques using a modern United States-based sample. Am J Phys Anthropol 1997; 103: 471-479.
- **Sobotta J, Becher H.** Atlas de Anatomía Humana. Tomo I. Ed. Toray. 1974.
- **Spalteholz W.** Atlas de Anatomía Humana. Ed. Labor. 1990.
- **Stewart TD.** Identification of scars of parturition in the skeletal remains of females. En: National Museum of Natural History Editions. Personal identification in mass disasters; Whashington; 1980. p. 127-135.
- **Stojanowski CM.** Differential skeletal preservation at Windover Pond: Causes and consequences. Am J Phys Anthropol 2002; 119: 15-26.
- **Suchey JD, Wiseley DV.** Analysis of dorsal pitting in the os pubis in an extensive sample of modern American females. Am J Phys Anthropol 1979; 51: 517-523.
- **Tague RG.** Maternal mortality or prolonged growth: Age at death and pelvic size in three prehistoric Amerindian populations. Am J Phys Anthropol 1994; 95: 27-40.
- **Tague RG.** Do Big Females Have Big Pelves? Am J Phys Anthropol 2000; 112: 377-393.
- **Thompson S.** Skeletal age at death: The reliability of cranial and pubic age indicators. Am J Phys Anthropol 1955; 13: 566-597.
- **Yoldi A, Alemán I, Botella MC.** Funciones discriminantes del sexo a partir del ilion en una población mediterránea de sexo conocido. Rev Esp Antrop Biol 2001; 22: 23-38.